

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE D'ALFORT

Année 1999

**DE L'INTENSIFICATION DE L'ELEVAGE DU CERF RUSA
ENTRE LA NOUVELLE CALEDONIE ET LA THAILANDE
(SUIVI D'INDICATEURS DE PERFORMANCE DE
REPRODUCTION)**

THESE

pour le

DOCTORAT VETERINAIRE

présentée et soutenue publiquement

devant

LA FACULTE DE MEDECINE DE CRETEIL

le 30 septembre 1999
par

Eric, Marcel, Charles ETTER

né le 09 avril 1972 à Hautmont (Nord)

JURY

Président : M.

Professeur à la Faculté de Médecine de CRETEIL

Membres : MM. CARLIER et BEUGNET

Professeurs à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'ALFORT

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE D'ALFORT

Année 1999

**DE L'INTENSIFICATION DE L'ELEVAGE DU CERF RUSA
ENTRE LA NOUVELLE CALEDONIE ET LA THAILANDE
(SUIVI D'INDICATEURS DE PERFORMANCE DE
REPRODUCTION)**

THESE

pour le

DOCTORAT VETERINAIRE

présentée et soutenue publiquement

devant

LA FACULTE DE MEDECINE DE CRETEIL

le

par

Eric, Marcel, Charles ETTER

né le 09 avril 1972 à Hautmont (Nord)

JURY

Président : M.

Professeur à la Faculté de Médecine de CRETEIL

Membres : MM. CARLIER et BEUGNET

Professeurs à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'ALFORT



LISTE DES MEMBRES DU CORPS ENSEIGNANT

Directeur : M. le Professeur MORAILLON Robert
 Professeurs honoraires : MM. BORDET Roger, BUSSIERAS Jean, LE BARS Henri, ROZIER Jacques
 THERET Marcel, VUILLAUME Robert

DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET PHARMACEUTIQUES (DSBP)

Chef du département : M. BRUGERE Henri, Professeur - Adjointe : Mme CREVIER-DENOIX Nathalie, Maître de conférences

-U.P. D'ANATOMIE DES ANIMAUX DOMESTIQUES M. DENOIX Jean-Marie, Professeur * (rattaché au DEPEC) Mme CREVIER-DENOIX Nathalie, Maître de conférences M. AUDIGIE Fabrice, Maître de conférences contractuel M. DEGUEURCE Christophe, Maître de conférences Mlle ROBERT Céline, AERC	-U.P. D'HISTOLOGIE, ANATOMIE PATHOLOGIQUE M. CRESPEAU François, Professeur * M. PARODI André-Laurent, Professeur M. FONTAINE Jean-Jacques, Professeur Mlle BERNEX Florence, Maître de conférences associée Mme CORDONNIER-LEFORT Nathalie, Maître de conférences
-U.P. DE PATHOLOGIE GENERALE, MICROBIOLOGIE, IMMUNOLOGIE M. PILET Charles, Professeur * M. BOULOUIS Henri-Jean, Professeur Mme QUINTIN-COLONNA Françoise, Professeur	-U.P. DE PHARMACIE ET TOXICOLOGIE M. MILHAUD Guy, Professeur * (rattaché au DPASA) Mme ENRIQUEZ Brigitte, Professeur Mme KOLF-CLAUW Martine, Professeur Mme BITCHATCHI Sylvaine, Maître de conférences
-U.P. DE PHYSIOLOGIE ET THERAPEUTIQUE M. BRUGERE Henri, Professeur * Mme COMBRISSEON Hélène, Professeur M. LE FRANCOIS Thierry, Maître de conférences M. TIRET Laurent, Maître de conférences	U.P. DE VIROLOGIE M. ELOIT Marc, Professeur * (rattaché au DEPEC) Mme DENESVRE Caroline, Maître de conférences
-U.P. DE BIOCHIMIE M. BELLIER, Maître de conférences* M. MICHAUX Jean-Michel, Maître de conférences	-DISCIPLINE : PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES M. MOUTHON Gilbert, Professeur (rattaché au DPASA)
	-DISCIPLINE : BIOLOGIE MOLECULAIRE M. PANTHIER Jean-Jacques, Professeur

DEPARTEMENT D'ELEVAGE ET DE PATHOLOGIE DES EQUIDES ET DES CARNIVORES (DEPEC)

Chef du département : M. COTARD Jean-Pierre, Professeur - Adjoint : M. BADINAND François, Professeur

-U.P. DE MEDECINE M. COTARD Jean-Pierre, Professeur * M. CLERC Bernard, Professeur M. POUCHELON Jean-Louis, Professeur Mme CHETBOUL Valérie, Maître-assistante agrégée M. JEAN Daniel, Maître de conférences contractuel M. BLOT Stéphane, Maître de conférences	-U.P. DE PATHOLOGIE CHIRURGICALE M. FAYOLLE Pascal, Professeur * M. MAILHAC Jean-Marie, Maître de conférences M. MOISSONNIER Pierre, Professeur M. VIGUIER Eric, Maître de conférences Mme VIATEAU-DUVAL Véronique, Maître de conférences M. TNIBAR Mohamed, Maître de conférences associé M. DESBOIS Christophe, AERC-Anesthésiologie
-UNITE FONCTIONNELLE DE RADIOLOGIE Mme BEGON Dominique, Professeur M. ROSENBERG Charles, Maître de conférences contractuel	-U.P. DE PARASITOLOGIE ET MALADIES PARASITAIRES M. CHERMETTE René, Professeur * M. POLACK Bruno, Maître de conférences M. GUILLOT Jacques, Maître de conférences
-U.P. DE PATHOLOGIE DE LA REPRODUCTION M. BADINAND François, Professeur * M. MIALOT Jean-Paul, Professeur (rattaché au DPASA) M. NUDELMANN Nicolas, Maître de conférences Mme CHASTANT-MAILLARD Sylvie, Maître de conférences (rattachée au DPASA) M. REMY Dominique, Maître-assistant agrégé (rattaché au DPASA)	-U.P. D'ALIMENTATION M. PARAGON Bernard, Professeur * M. GRANDJEAN Dominique, Maître de conférences M. PONTER Andrew, Maître de conférences (rattaché au DPASA)

DEPARTEMENT DES PRODUCTIONS ANIMALES ET SCIENCES DE L'ALIMENT (DPASA)

Chef du département : M. COURREAU Jean- François, Professeur - Adjoint : M. REMY Dominique, Maître-assistant agrégé

-U.P. DES MALADIES CONTAGIEUSES M. TOMA Bernard, Professeur * M. BENET Jean-Jacques, Professeur Mlle BASTIAN Suzanne, Maître de conférences M. SANAA Moez, Maître de conférences	-U.P. DE ZOOTECHNIE, ECONOMIE RURALE Mme GRIMARD-BALLIF Bénédicte, Maître de conférences * M. COURREAU Jean-François, Professeur M. BOSSE Philippe, Professeur Mme AUGUET-LEROY Isabelle, Maître de conférences M. ARNE Pascal, AERC (épidémiologie et gestion de la santé animale)
-U.P. D'HYGIENE ET INDUSTRIE DES ALIMENTS D'ORIGINE ANIMALE M. BOLNOT François, Maître de conférences * M. CARLIER Vincent, Professeur M. CERF Olivier, Professeur Mme COLMIN Catherine, Maître de conférences M. AUGUSTIN Jean-Christophe, AERC	-U.P. DE PATHOLOGIE MEDICALE DU BETAIL ET DES ANIMAUX DE BASSE-COUR Mme BRUGERE-PICOUX Jeanne, Professeur * (rattachée au DSBP) M. HAFFAR Athman, Maître de conférences contractuel M. MILLEMANN Yves, Maître de conférences

Ingénieurs Professeurs agrégés certifiés (IPAC) :
 Mme CONAN Muriel, Professeur d'Anglais
 M. GAUTHIER Jean, Professeur d'Education Physique contractuel

* Responsable de l'Unité Pédagogique
 U.P. : Unité Pédagogique
 AERC : Assistant d'Enseignement et de Recherche

Toute évaluation est le produit de la valeur de l'estimé par la sphère d'appréciation de l'estimateur.

Arthur Schopenhauer (1788-1860)

La lutte elle-même vers les sommets suffit à remplir un cœur d'homme.
Le mythe de Sisyphe. Albert Camus (1913-1960)

On s'enfonce, on s'épouvante d'abord dans la nuit, mais on veut comprendre quand même et alors on ne quitte plus la profondeur. Mais il y a trop de choses à comprendre en même temps. La vie est bien trop courte. On ne voudrait être injuste avec personne. On a des scrupules à juger tout ça d'un coup et on a peur surtout d'avoir à mourir pendant qu'on hésite, parce qu'alors on serait venu sur la terre pour rien du tout.

Voyage au bout de la nuit. Louis-Ferdinand Céline (1897-1961)

A mes parents à qui je dois d'être aujourd'hui ce que je suis,
merci à vous pour votre patience, votre compréhension et votre profond respect
merci pour votre soutien discret et toujours attentif que ce soit dans mon cheminement
professionnel ou personnel.

A mes grand-parents qu'ils voient ici le résultat d'une synthèse réussie.

A mon parrain et toute ma famille « Pacifique Sud ».

A Vous, pour le chemin parcouru ensemble.

A mes Amis.

Remerciements :

Je remercie le Professeur Carlier de l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, d'avoir bien voulu accepter la direction de cette thèse, de m'avoir accordé sa confiance et de me l'avoir maintenue malgré l'irrégularité des informations concernant l'avancement de mon travail que j'ai pu lui apporter.

Je remercie Frédéric Beugnet, Maître de conférence à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, d'avoir accepté in extremis d'être assesseur de ce travail et d'avoir apporté les corrections et les réactualisations nécessaires au manuscrit que je lui ai présenté pour la première fois il y a moins d'un an. Un grand merci pour sa disponibilité.

Je remercie le Professeur Jean Lossouarn de L'Institut National Agronomique de Paris-Grignon pour l'aide qu'il m'a apportée dans l'élaboration de la première version de ce travail.

Je tiens ici à remercier toutes les personnes du CIRAD-EMVT qui m'ont aidé dans le déroulement de ce travail. Je souhaite tout particulièrement remercier Monsieur Chardonnet, initiateur et responsable du programme cerfs en Nouvelle-Calédonie puis en Thaïlande, de m'avoir permis d'y participer, d'avoir finalisé le sujet de ce travail et d'avoir mis à ma disposition toutes les informations nécessaires que je pouvais désirer. Je remercie, également Sébastien Le Bel qui m'a intégré à son travail pendant quelques mois en Nouvelle Calédonie et qui a répondu à mes sollicitations de dernières minutes. Je remercie Serge Darroze pour son accueil à Bangkok, son aide logistique, sa contribution à mon travail, les conseils indispensables qu'il m'a donné dans l'approche et la compréhension de la Thaïlande et de ses habitants et sa confiance en espérant que certains malentendus se sont dissipés.

Concernant le travail que j'ai effectué en Thaïlande je souhaite remercier le Professeur Chaïnarong de l'Université de Kasetsart pour son aide scientifique et logistique.

Je voudrais également exprimer ma profonde reconnaissance à Teerapong Maikami pour sa confiance, son aide capitale lors de mes enquêtes de terrain et finalement pour son amitié.

Je remercie aussi tous les éleveurs de Nouvelle Calédonie et de Thaïlande qui m'ont ouvert leur porte, pour le temps consacré et les moments partagés.

Je remercie Steven Blomme qui m'a fait partager son travail et pour les « coups de fête » que nous avons partagé.

Je remercie Jean et Nicole Vautrin pour leur aide du début à la fin de ce travail, pour le rêve que vous avez fait naître dans la caboche d'un enfant et que vous lui avez ensuite permis de réaliser. Merci à Loulette et Jeannot pour leur accueil et les « coups de chasse ».

Je remercie enfin tous ceux qui ont contribué de façon directe ou indirecte à la réalisation de ce travail.

DE L'INTENSIFICATION DE L'ELEVAGE DU CERF RUSA ENTRE LA
NOUVELLE CALEDONIE ET LA THAILANDE
(SUIVI D'INDICATEURS DE PERFORMANCE DE REPRODUCTION)

TABLE DES MATIERES

Introduction :

Problématique

1

I/ Le cerf rusa en Nouvelle-Calédonie et en Asie, élevage extensif et élevage intensif :

1) Présentation du cerf rusa : rappels zoologiques :	3
1.1) Taxonomie :	3
1.2) Morphologie :	5
1.3) Biologie :	5
1.3.1. Reproduction :	5
a) Caractéristiques de reproduction des femelles :	5
a.a) Fertilité et puberté :	5
a.b) Cycles sexuels :	6
a.c) Saison de reproduction et répartition annuelle des mises bas :	7
a.d) Gestation :	7
a.e) Parturition, poids des faons à la naissance, mortalité néonatale et lactation :	8
b) Caractéristiques de reproduction des mâles :	10
b.a) Les bois : <i>un caractère sexuel secondaire</i>	10
b.b) Activité testiculaire et sécrétions hormonales :	12
c) Photopériode et activité de reproduction :	13
d) Contrôle de la reproduction :	13
d.a) Induction d'une ovulation fertile avant le début normal de la saison de reproduction :	14
d.b) Traitements photopériodiques : utilisation de la mélatonine :	14
d.c) Production, conservation et transfert d'embryons :	15
d.d) Insémination artificielle :	15
e) Conduite de la reproduction :	15
e.a) Préparation des animaux :	15
e.b) Densité et performances de reproductions :	16
f) Ethologie et reproduction :	17
f.a) Comportement maternel :	17
f.b) Dominance et agressivité chez le mâle :	19
g) La reproduction du cerf rusa dans les élevages de Nouvelle Calédonie :	19

1.3.2. Alimentation :	21
a) Régime alimentaire du cerf rusa :	21
b) Rythme d'activité :	21
c) Besoins nutritionnels du cerf rusa :	21
1.4) Ethologie :	22
2) Présentation géopolitique de la Nouvelle-Calédonie :	24
2.1) Aspect géophysique du "caillou" :	24
2.1.1. Situation dans le Pacifique :	24
2.1.2. Climat et pluviométrie :	24
2.1.3. Pédologie et agriculture :	25
2.2) Environnement socio-économique de l'agriculture et de l'élevage :	26
2.3) Contexte politique : Un statut particulier en devenir	26
3) Un élevage dans un contexte particulier : la Nouvelle Calédonie	28
3.1) Répartition et densité du cheptel :	28
3.2) Statut zoosanitaire de la Nouvelle Calédonie et pathologie du Rusa :	29
3.3) Exploitation traditionnelle du cerf en Nouvelle Calédonie :	30
3.3.1. Le cerf et la chasse en Nouvelle Calédonie :	30
a) Le calédonien et la chasse :	30
b) La chasse touristique et « sportive » :	31
c) La gestion de la chasse :	31
3.3.2. Exploitation industrielle du cerf en Nouvelle Calédonie :	32
3.3.3. L'apparition de l'élevage de cerfs en Nouvelle Calédonie :	32
4) Historique du développement de l'élevage extensif du cerf rusa en Nouvelle Calédonie :	33
4.1) Les élevages de rusa en Nouvelle Calédonie :	33
4.2) Les infrastructures :	35
4.2.1. Le choix du lieu d'élevage :	35
4.2.2. Les clôtures et les parcelles :	35
4.2.3. Le couloir d'amenée :	36
4.2.4. Le bâtiment de triage et de contention (deer yard) :	37
4.3) Gestion du troupeau :	38
4.3.1. La constitution du troupeau :	38
4.3.2. Manipulations et maniements :	38
4.3.3. Tentative d'amélioration génétique :	38
4.3.4. Essais d'embouche et de castration :	40
4.4) Gestion de l'alimentation :	41
5) Productions issues du cerf rusa en Nouvelle Calédonie	43
5.1) Venaison et charcuterie :	43
5.2) Animaux vivants :	45
5.3) Autres produits :	45

6) Des origines de l'élevage du cerf en Asie :	46
6.1) La Chine, berceau de l'élevage du cerf, <i>animal médicinal par excellence</i> :	46
6.2) De l'utilisation du velours dans la médecine traditionnelle chinoise :	47
6.3) Le velours de cerf sous le regard de l'occident : mythe ou réalité ?	50
6.3.1. Composition biochimique :	50
6.3.2. Effets biologiques :	51
6.4) Le marché du velours en Asie :	52
7) Données générales sur l'élevage en Chine, Taïwan, et au Vietnam :	53
7.1) L'élevage de cerfs en Chine :	53
7.2) L'élevage de cerfs à Taïwan :	53
7.3) L'élevage de cerfs au Vietnam :	53

II/ L'élevage du cerf rusa en Thaïlande : atouts et contraintes

1) Echange entre la Nouvelle-Calédonie et la Thaïlande : Vers une nouvelle conduite de l'élevage (sexe-ratio)	56
2) Contexte géographique et climatique :	57
2.1) Situation géographique :	57
2.2) Conditions climatiques :	58
3) Environnement naturel et sanitaire :	59
4) Environnement structurel : milieu législatif, économique et coopératif :	60
4.1) Le milieu socio-économique :	60
4.1.1. Le contexte économique de la Thaïlande :	60
4.1.2. L'agriculture en Thaïlande : un secteur de forte intervention	62
4.1.3. L'accès à la terre et sa répartition :	63
4.1.4. L'élevage en Thaïlande :	64
4.2) Le milieu coopératif et législatif : la coopérative des éleveurs de cerfs	65
5) Les exploitations : contexte individuel et familial Premières limites de l'étude	67

III/ Evaluation des élevages intensifs Thaïlandais :

1) But et moyens de l'étude (limites et contraintes) :	68
2) Outil adéquat et déroulement de l'enquête :	69
3) Résultats et discussion :	71
3.1) Typologie des élevages :	71
3.1.1. Analyse de l'AFC :	71
3.1.2. Analyse de l'ACP :	72
3.1.3. Localisation :	72
3.1.4. Type d'alimentation :	73
3.1.5. Aspects sociologiques :	73
3.1.6. Taille de l'exploitation :	73
3.1.7. Nombre de cerfs, surface consacrée à leur élevage et densité :	73
3.1.8. But de l'élevage :	74
3.2) Niveau de technicité des élevages :	74
3.3) Physiologie de la reproduction : un étalement des mises bas	79
3.4) Performances de reproduction et densité:	80
3.5) Ethologie :	83
3.5.1.Ethologie et reproduction :	83
3.5.2.Ethologie et climat :	84
3.5.3.Ethologie et densité :	84
4) Interprétations et bilan :	85
4.1) Conseils sur le plan zootechnique et sur l'environnement structurel des élevages de cerf rusa :	85
4.2) Recherche scientifique :	86
<u>Conclusion</u>	87

Introduction :

Le cerf rusa est un cerf tropical issu de l'île de Java. Il a été introduit à la fin du XIX^{ème} siècle en Nouvelle Calédonie, où il a proliféré. Chassé depuis presque un siècle, il fut également l'objet de plusieurs projets d'élevage. En 1987, fut lancé le programme cerf en partenariat avec plusieurs organismes territoriaux et le CIRAD/EMVT pour toute la partie recherche et développement du projet. C'est ainsi que j'ai pris contact avec cette filière en 1995, alors que débutait un programme d'exportation de cerfs vers la Thaïlande.

En effet, il existe un élevage de cerfs de type «industriel» en Nouvelle Calédonie. Or le marché local de la venaison est saturé. Une association d'éleveurs, l'EDEC, a donc cherché de nouveaux débouchés, en particulier par l'exportation d'animaux vivants. La Thaïlande s'est trouvée intéressée par ce «produit». Cependant les conditions locales diffèrent totalement de la Nouvelle Calédonie. Ainsi les données géographiques, socio-économiques et environnementales amènent les éleveurs à se diriger vers un élevage intensif. L'utilisation des qualificatifs « extensif » et « intensif » se rapporte essentiellement à la densité des élevages. Un élevage sera dit extensif lorsque sa densité de cerfs (ou charge à l'hectare) sera faible, à l'inverse un élevage sera dit intensif s'il possède une densité de cerfs élevée. La limite entre intensif et extensif reste encore à définir.

L'élevage d'espèces non conventionnelles pose déjà certains problèmes (contention, comportement, reproduction), mais est-ce que le passage d'un élevage extensif à un élevage intensif d'une telle espèce est possible et quelles en sont les conséquences d'un point de vue zootechnique? Permettent-elles une exploitation économique rentable de ce type d'élevage?

Si l'on peut parler d'intensification de l'élevage en référence à la situation de la Nouvelle Calédonie, on ne peut parler d'intensification des élevages. En Thaïlande ceux-ci sont d'emblée des élevages intensifs, alors qu'ils sont extensifs en Nouvelle Calédonie, mais il n'y a pas d'évolution au sein des élevages de l'extensif vers l'intensif.

L'objectif de notre travail était d'étudier le système d'élevage intensif de cerf rusa qui se développe en Thaïlande et de le placer dans une perspective permettant de le comparer aux élevages existants en Asie Pacifique. Mais que faut-il comprendre par « évaluation » ? Il semble en effet bien prétentieux de vouloir apporter un jugement de valeur sur un système d'élevage qui se situe dans un environnement spatial, historique, social et économique totalement différent de celui que j'ai pu appréhender en Nouvelle Calédonie ou de ceux pour lesquels des études ont déjà été menées. Cette « évaluation » va, en fait, consister en l'analyse de tout ce contexte pour resituer l'élevage thaïlandais, puis en l'étude des élevages eux-mêmes. Il sera possible d'évaluer ce système d'élevage à partir de l'expertise pour ce qui est des données et des résultats enregistrés chez les éleveurs. Une perspective d'intégration systémique sera proposée pour l'étude de l'environnement.

En 1997, l'élevage du rusa en Thaïlande n'est pas encore en phase de production. En effet les exportations de cerfs rusa de Nouvelle-Calédonie, seule origine importante actuelle, ont débuté en novembre 1994 et au mois de juillet 1997 on comptait au total environ 1000 bêtes importées. Les plus vieux élevages ayant au maximum 2,5 ans et n'étant toujours pas en phase de production, on ne peut donc, actuellement utiliser les résultats économiques dans une optique d'évaluation de l'élevage intensif mis en place. On se tourne donc vers les résultats zootechniques et en particulier les performances de reproduction, lesquelles permettront d'apprécier le niveau technique des élevages ainsi que les possibilités de maintien et d'extension à long terme.

Le premier objectif de l'évaluation porte donc sur les performances de reproduction, mais le cadre de l'étude est, comme nous l'avons évoqué, bien plus large il doit en effet comprendre une mise en place de l'environnement de l'élevage ainsi qu'un descriptif des élevages afin de mettre en valeur les possibilités de comparaison et les limites induites.

Dans un premier temps le cerf rusa sera présenté d'un point de vue zoologique pour aborder ensuite son élevage, en particulier en Nouvelle-Calédonie. Outre la présentation de cet environnement spécifique nous envisagerons les débouchés de cette filière. Ceci nous permettra de faire ressortir les différences observées avec l'approche asiatique de l'élevage du cerf et de son utilisation.

L'élevage de cerf rusa en Thaïlande sera abordé dans une seconde partie, par l'étude de l'environnement géographique et socio-économique qui précédera l'étude des exploitations.

Une troisième et dernière partie sera consacrée à l'étude proprement dite des élevages de rusa thaïlandais et des performances zootechniques rencontrées. Les résultats de cette étude donneront lieu à une discussion qui se subdivisera en trois niveaux. Tout d'abord un niveau interne où sera envisagé la méthodologie et la validité des résultats. Ensuite nous confronterons ces résultats aux données bibliographiques. Enfin nous présenterons nos propositions qui seront de deux niveaux : zootechnique d'une part puis sur un plan plus global les orientations que pourrait prendre une recherche scientifique permettant un développement du champ des connaissances de cette nouvelle filière et de son contexte socio-culturel.

I/ Le cerf rusa en Nouvelle-Calédonie et en Asie, élevage extensif et élevage intensif :

1) Présentation du cerf rusa :

Rappels zoologiques :

1.1) Taxonomie :

La place taxonomique du cerf présent en Nouvelle Calédonie nous permet de définir de façon précise les caractéristiques qui en font un animal apte à être utilisé pour l'élevage. En effet certains cerfs comme le sambar (*Cervus unicolor*) ont un comportement plutôt agressif et individualiste qui rend délicate leur approche dans une optique d'élevage.

Les cerfs font partie de la Classe des Mammifères, Sous Classe des Euthériens, de l'Ordre des Artiodactyles, Sous Ordre des Ruminants et de la Famille des Cervidés.

Les observations et l'historique de l'introduction du cerf en Nouvelle Calédonie nous permettent de conclure qu'il n'existe qu'une seule espèce de cerf sur le territoire. Elle provient des douze cerfs de Java offerts au gouverneur de l'île en 1870.

Les Cervidés possèdent, entre autres caractères distinctifs, un placenta cotylédonnaire, des bulles lacrymales fenestrées et les vestiges des deux premières phalanges des doigts latéraux (doigts I et V). Ce dernier caractère permet de distinguer deux groupes au sein de cette Famille en fonction du degré de régression des métacarpiens rudimentaires : les Télémétacarpiens chez qui l'anatomie du membre est la plus primitive et les Plésiométacarpiens.

Le cerf néo-calédonien appartient à ce second groupe. On définit à ce niveau sa place taxonomique de la façon suivante : Genre *Cervus*, Sous Genre *Rusa*, Espèce *timorensis* laquelle comprend 6 sous espèces.

La distribution géographique de cette espèce recouvre tout l'archipel indonésien, or le polymorphisme morphologique de cet animal est tel que sur chaque île ses caractéristiques diffèrent. Bien que les données biométriques varient légèrement par rapport à celles proposées par Van Bemmél, l'origine javanaise du cerf de Nouvelle Calédonie permet à Chardonnet (1988) de conclure sur la sous espèce : *Cervus Rusa timorensis russa*.

Classe des Mammifères

Ss Cl. des Thériens, I.Cl. des Euthériens

Super Ordre des Ongulés

O. des Artiodactyles

Ss O. des Ruminants, I.O. des Pécora

Super Famille des Elaphoïdes

F. des Cervidés

Ss F. des Plésiométacarpiens

Genre : *Cervus*

Ss G. : *Rusa*

Espèce : *C. Rusa timorensis*

Ss E. : *C. R. t. russa*

Organigramme de la famille des Cervidés mettant en évidence la sous espèce présente en Nouvelle Calédonie (d'après Blomme, 1995).

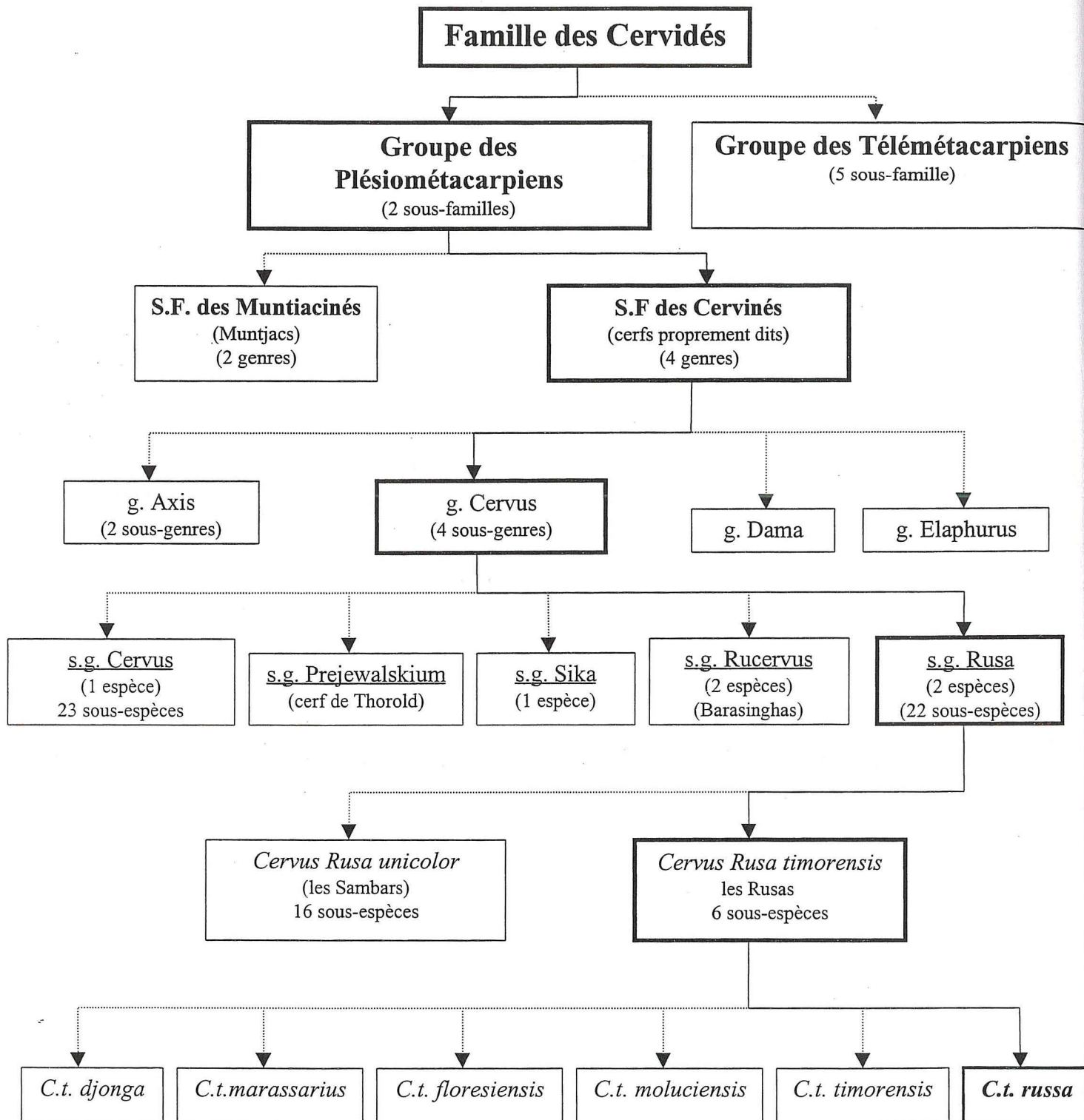


Tableau I : Nom scientifiques des cerfs cités :

NOM COMMUN	NOM SCIENTIFIQUE		
	GENRE	ESPECE	SOUS-ESPECE
Cerf élaphe, maral, wapiti asiatique	<i>Cervus</i>	<i>elaphus</i>	<i>elaphus</i>
			<i>xanthopygus</i>
			<i>kansuensis</i>
			<i>macneilli</i>
			<i>songaricus</i>
Cerf sika	<i>C.</i>	<i>nippon</i>	<i>hortulorum</i>
			<i>mandarinus</i>
			<i>grassianus</i>
			<i>ropschi</i>
			<i>sichuanicus</i>
			<i>taiwanus</i>
			<i>pseudaxis</i>
Cerf à lèvres blanches ou cerf de Thorold	<i>C.</i>	<i>albirostris</i>	
Cerf d'Eld	<i>C.</i>	<i>eldi</i>	
Cerf sambar	<i>C.</i>	<i>unicolor</i>	<i>equinus</i>
			<i>swinhoei</i>
Cerf rusa	<i>C.</i>	<i>timorensis</i>	
Cerf axis	<i>Axis</i>	<i>axis</i>	
Cerf cochon	<i>A.</i>	<i>porcinus</i>	
Cerf du Père David	<i>Elaphurus</i>	<i> davidianus</i>	
Cerf porte-musc	<i>Moschus</i>	<i>moschiferus</i>	
Renne	<i>Rangifer</i>	<i>tarandus</i>	
Chevreuril asiatique	<i>Capreolus</i>	<i>thibetanus</i>	
Daim	<i>Dama</i>	<i>dama</i>	
Cerf de Virginie	<i>Odocoileus</i>	<i>virginianus</i>	

1.2) Morphologie :

Les caractéristiques biométriques du cerf rusa sont les suivantes :

La longueur de la pointe du nez jusqu'à la queue se situe entre 130 et 215 cm (Grzinek et Fontaine).

La hauteur au garrot varie, chez l'adulte, de 80 à 110 cm.

Le poids est compris entre 80 et 125 kg.

Le poil du Rusa est de couleur brun fauve et s'éclaircit en partie déclive. Sa densité est faible et ce cerf ne possède pas de sous-poils. Ceci le rend particulièrement sensible aux variations de température.

La tête, légèrement plus foncée que le corps, est fine. Les muqueuses sont gris noir.

Les bois, caractéristiques des Cervidés, sont le caractère sexuel secondaire des mâles sauf chez les rennes (*Rangifer tarandus*) chez qui on les retrouve également chez la femelle.

Les bois du cerf sont souvent appelés cornes. Les cornes sont, en fait, des formations ectodermiques creuses et pérennes résultant d'un dépôt de kératine, alors que les bois sont pour leur part des formations organiques minérales mésodermiques. Ils se composent des pivots, appendices pérennes des os frontaux d'environ 5 cm, et des bois proprement dits, qui eux, sont caducs et dont la structure et la composition sont les mêmes que celles des os.

Les velours qui recouvrent les bois, à certaines périodes de l'année, correspondent à une peau d'aspect particulière protégeant et irriguant les bois pendant leur croissance.

1.3) Biologie :

1.3.1. Reproduction :

a) Caractéristiques de reproduction des femelles :

a.a) Fertilité et puberté :

La puberté chez la femelle correspond normalement à l'âge à la première ovulation, cependant elle est couramment associée avec la nubilité qui chez les animaux sauvages coïncide avec la première gestation. Les différentes conduites d'élevage peuvent en effet amener à retarder cette première gestation par rapport à l'âge auquel a lieu la première ovulation pouvant, s'il y a fécondation entraîner une gestation. Toujours est-il que selon Sadleir (1987) la puberté chez la biche est atteinte soit avant 12 mois, cas du cerf axis (*Axis axis*), du cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*) ou du cerf muntjac (*Muntjak muntjac*), soit entre 12 et 24 mois comme pour le cerf rouge (*Cervus elaphus*) ou le cerf d'Eld (*Cervus eldi*), soit au delà de 24 mois, cas du cerf rusa (*Cervus timorensis*) (Asdell, 1964). Par contre l'affirmation selon laquelle les petites espèces atteindraient leur puberté plus tôt, semble contredite par les données exprimées, le cerf rusa étant en effet plus petit que le cerf élaphe, de même entre le cerf d'Eld et le cerf de Virginie. Toutefois, les auteurs semblent s'accorder sur la variabilité de cet âge fonction en grande partie des conditions alimentaires et donc des conditions climatiques variables d'une année sur l'autre (Sadleir, 1987 et

Thimonier, 1989). La même constatation est faite à propos de l'âge à la première gestation, ainsi que pour le taux d'ovulation annuel, directement conditionné par le poids des femelles au moment de l'oestrus. Finalement des observations ont montré que l'âge à la première mise bas chez des femelles rusa pouvait être d'à peine 19 mois (Woodford, 1990). Ceci nous donne, en se basant sur une durée de gestation moyenne de 253 jours, un âge à la nubilité d'environ 223 jours minimum, ce qui reste nettement inférieur à celui repris par Sadleir (1987).

Ainsi conformément aux hypothèses de Thimonier et Sempere (1989) le cerf rusa, espèce tropicale, voit sa fertilité et sa fécondité¹ dépendre du niveau d'alimentation de la femelle pendant la phase de rut. On peut noter en passant que les naissances gémellaires étant exceptionnelles chez la biche (Thérier, 1988) et en particulier chez la biche rusa (Bianchi, 1992), le taux de fécondité du troupeau dépend uniquement du taux de fertilité. Une enquête de 1993 (Le Bel et Bianchi, 1995) sur le cerf rusa révèle qu'une perte pondérale de 5% chez la biche pendant la phase de rut entraînait une diminution de 32% de la fécondité du troupeau, enquête qui fait écho à celle de 1992 sur le caribou (*Rangifer tarandus granti*) (Cameron *et al.*, 1993) et qui montrait que le poids automnal des femelles mettant bas était en moyenne supérieur de 7,5 kg à celui des autres femelles. Une dernière étude (Le Bel et Bianchi, 1995) établit à 45 kg le poids minimal des biches rusa pouvant être mises à la reproduction (40 kg pour Woodford et Dunning, 1990) et associe ce poids à la puberté. Thimonier ajoute au poids, comme facteur influençant les performances de reproduction, l'état physiologique des femelles (Thimonier et Sempere, 1989). Ainsi, les femelles allaitantes sont moins fertiles, chez le cerf rouge que les femelles non suitées. Il ajoute que chez le chevreuil, d'après Chapman (1974), des phénomènes de surpopulation pourraient réduire la prolificité et affecter la fertilité. En Nouvelle Calédonie (Le Bel et Bianchi, 1995), on obtient une fertilité moyenne de 86(+/-31)% où l'étendue du domaine journalier du mâle a un effet significatif contrairement à la densité instantanée. Le taux de fertilité peut monter à 94% et celui de fécondité à 97% selon certains auteurs (Woodford et Dunning, 1990 et Van Mourick, 1986).

a.b) Cycles sexuels :

Peu de publications font état de mesure de la durée du cycle sexuel chez la femelle rusa contrairement à d'autres espèces comme le cerf élaphe pour lequel la littérature est abondante. Cette mesure peut être effectuée selon trois méthodes. Tout d'abord les observations comportementales de la femelle dans le troupeau, on peut également utiliser un mâle vasectomisé porteur d'un harnais marqueur afin de mettre en évidence les chaleurs. La seconde méthode est la réalisation d'une étude d'endocrinologie : on effectue des prises de sang tous les deux jours et on dose la progestérone sérique. Enfin, on peut réaliser des mesures de résistivité électrique du mucus vaginal. En ce qui concerne le dosage de la progestérone, Bianchi (1992) obtient des courbes qui montrent une valeur moyenne de 0,93+/-0,53 ng/ml au début de l'apparition des chaleurs, pour révéler un pic après environ 10,5 jours s'élevant à 5,03+/-2,19 ng/ml avant de redescendre à partir du 15ème jour. Pour la résistivité électrique, les valeurs moyennes en début d'oestrus sont de l'ordre de 87+/-20 unités, le pic est atteint rapidement, en 4 ou 5 jours (140+/-17 unités)

¹Fertilité=nombre de femelles gestantes/nombre de femelles mises à la reproduction

Fécondité=nombre de naissances/nombre de femelles mises à la reproduction

avant de décroître progressivement.

La durée du cycle est de l'ordre de 17 jours avec des variations entre 13 et 20, selon ces mêmes données, ce qui coïncide avec l'estimation générale de Thimonier (1989) à propos du cerf rouge chez qui la plupart des cycles durent entre 15 et 23 jours. La période de cyclicité peut, quant à elle, durer de 5,5 à 12 mois (Bianchi, 1992). Cependant pour la durée de l'anoestrus il semble difficile de distinguer l'anoestrus post-partum de l'anoestrus saisonnier. On peut simplement reprendre dans ces mêmes données les chiffres variant de 0 à 7 mois d'anoestrus annuel. L'ovulation semble pouvoir reprendre pendant la période de lactation (Sadleir, 1987). Cependant la tension métabolique induite par la lactation semble retarder l'ovulation, et chez *Rangifer tarandus* il se pourrait même que le stress d'une saison entière de lactation puisse empêcher la reproduction.

a.c) Saison de reproduction et répartition annuelle des mises bas :

Comme le note Sadleir (1987) il existe un effet évident de la latitude laissant supposer un contrôle photopériodique du cycle de reproduction. De cette façon pour la même espèce, le passage d'un hémisphère à l'autre décalerait de six mois la saison de reproduction. Le rut du cerf rusa en Nouvelle Calédonie (21° de lat. S.) se divise en deux saisons (Le Bel et Bianchi, 1995). Tout d'abord, la phase principale pendant la saison fraîche puis la phase dite «de rattrapage» pendant la saison sèche. Ces phases durent en moyenne une cinquantaine de jours, soit environ trois cycles oestriques. Les données provenant du Queensland (27° de lat. S.) font état d'une saison de rut centrée sur les mois de juillet-août-septembre mais pouvant s'étendre de juin à février (Woodford *et al.*, 1990). Pour une zone encore plus australe, le Victoria (38° de lat. S.) la saison des mises bas commence mi-mars et va jusqu'en juillet avec un pic au mois d'avril. En se basant toujours sur une durée de gestation de 253 jours on peut situer la période de reproduction entre juillet et décembre (Van Mourick, 1986). D'une manière générale, toutes les données concernant la saison de reproduction du cerf rusa, citées par Bianchi (1992), n'offrent des exemples que pour des cerfs situés à des latitudes comprises entre 38°S. (Victoria austral) et 5°S. (Papouasie Nouvelle Guinée). La période de reproduction s'étend donc principalement de juin à janvier, cependant elle peut également avoir lieu tout le reste de l'année comme l'atteste la présence de faons de tout âge durant toute l'année.

Ainsi, en conformité avec son origine tropicale le cerf rusa peut montrer des naissances toute l'année. Néanmoins, une certaine saisonnalité existe et la répartition est loin d'être uniforme malgré ce qui a pu être écrit par Thimonier et Sempere (1989). En fait plus les variations saisonnières du nyctémère sont faibles et moins la reproduction du rusa est saisonnée. Le maintien d'une certaine saisonnalité en zone équatoriale ferait intervenir d'autres facteurs tels que les «interactions comportementales» ou les «conditions climato-alimentaires» (Bianchi, 1992), ce qui confirme l'affirmation de Sadleir (1987) selon laquelle des conditions locales pourraient modifier les effets de la latitude.

a.d) Gestation :

Chez les Cervidés seul le chevreuil présente une ovo-placentation différée. Le cerf rusa comme tous les autres cerfs ne présente donc, quant à lui pas de diapause embryonnaire, et suite à la fécondation l'embryon se développe sans interruption pendant

toute la gestation.

Une comparaison de la gestation de la biche élaphe avec celle de la brebis montre que le poids relatif du fœtus par rapport à l'utérus plein est toujours plus faible chez la biche que chez la brebis au même stade de la gestation (Thérier, 1988). Ceci provient de la part des liquides dans l'utérus, relativement plus grande chez la biche pendant toute la gestation. Par ailleurs la croissance du placenta se poursuit tout au long de la gestation chez la biche alors qu'elle est nulle pendant le dernier quart de la gestation chez la brebis.

Chez les mammifères la durée de gestation est directement corrélée à la taille adulte, et plus précisément au poids de la femelle gestante (Sadleir, 1987). Asdell (1964) propose pour *Cervus timorensis* une fourchette assez large (249-284 jours) qui fut d'ailleurs mise en doute par Bianchi, Le Bel et Chardonnet (1994). Par la suite une moyenne de 248,6 jours fut proposée mais avec toujours une forte dispersion autour de cette valeur (de 217 à 277 jours) (Bianchi, 1992). En 1991 Woodford proposait quant à lui une moyenne de 252,6 jours avec un écart type réduit de 3,7 jours, cependant ces chiffres ne proviennent que d'une observation sur 13 femelles.

Le cerf rusa élevé en Nouvelle Calédonie se caractérise par une durée de gestation de 252,3 jours en moyenne qui ne semble pas varier avec la situation géographique de l'élevage sur l'île (Bianchi, Le Bel et Chardonnet, 1994). L'écart type de cette valeur est assez faible (3,2 jours). Là encore l'effectif étudié était assez réduit (18 femelles).

Chaque reproducteur possède une durée de gestation qui lui est génétiquement propre. Or il faut rappeler que les cerfs rusa de Nouvelle Calédonie proviennent tous d'un groupe d'une quinzaine d'individus ; cette faible variété génétique de base peut également expliquer le faible écart type enregistré à propos de la durée de gestation.

L'intervalle «vêlage-vêlage» ne semble pas être influencé par le sexe du faon ni sa survie, et correspond à environ 366 jours (écart type de 6,8 jours) (Sadleir, 1987). Le plus court intervalle proposé dans la littérature est de 281 jours si le premier faon est élevé sous sa mère et de 271 dans le cas contraire (Woodford *et al.*, 1990). Cette différence doit, en fait, provenir de la diminution de fertilité de la femelle allaitante (cf. I/ 1.3.1. a.a)).

a.e) Parturition, poids des faons à la naissance, mortalité néonatale et lactation :

Selon Sadleir (1987) dans l'espèce *Cervus unicolor*, comme pour *Cervus eldi*, *Muntjac muntjac*, *Cervus elaphus*, *Dama dama*, *Axis axis*, *Cervus nippon* pour ne citer qu'elles, les femelles ne donnent naissance qu'à un seul jeune à l'issue de leur gestation. Quelques gestations gémellaires exceptionnelles ont pu être observées chez *Dama dama*, *Axis axis* et *Cervus nippon*.

Chez le cerf rusa de Nouvelle Calédonie² le taux de gestation gémellaire obtenu est nul et le sex-ratio est en faveur des mâles (61%) (Bianchi, Le Bel et Chardonnet, 1994). Bianchi en conclut en s'appuyant sur la littérature que la gémellité chez le cerf rusa de Java est exceptionnelle voire nulle, et que les cas observés pourraient venir de confusion avec le phénomène d'adoption. Plus récemment les sex-ratio observés (52% et 36% de mâles) ne semblent pas confirmer un déséquilibre en faveur des mâles (Le Bel, Salas et Chardonnet, 1995).

Pour le cerf rusa, le poids à la naissance est estimé à 5,1 kg en moyenne pour les mâles et 4,7 kg en moyenne pour les femelles (Le Bel, Salas et Chardonnet, 1995). La différence de poids en fonction du sexe, relevée dans cette étude est statistiquement

significative.

L'étude du cerf rusa en Nouvelle Calédonie, ne note quant à elle, aucune différence significative entre le poids à la naissance des mâles et celui des femelles (Bianchi, Le Bel et Chardonnet, 1994). Elle obtient une moyenne de 5 kg (avec un écart type de 0,5 kg). Il est par contre fait état d'une corrélation positive entre le poids à la naissance et la durée de gestation. En fait le poids des faons à la naissance varie selon le système d'élevage et donc avec les ressources alimentaires disponibles (Thérier, 1988).

En Australie dans une étude menée par Van Mourik (1986) le poids moyen à la naissance est de l'ordre de 3,5kg pour les mâles et de 3,6 kg pour les femelles, sans pour autant qu'il y ait de différence significative entre les sexes. Ce poids est corrélé au poids de la biche pendant le rut et varie suivant que la mère est primipare ou non. Le régime alimentaire pendant la gestation en particulier l'apport énergétique pendant le dernier tiers influe également sur le poids du faon nouveau-né. Or le rôle du poids à la naissance dans les chances de survie du faon semble déterminant. On en déduit donc que la survie du faon est sous la dépendance, au moins en partie de l'alimentation de la mère pendant ce dernier tiers de la gestation. Ceci est également confirmé par une étude sur le caribou (*Rangifer tarandus* ssp) (Cameron *et al.*, 1993). Celle-ci montre que si la fertilité est surtout dépendante des conditions physiologiques au moment du rut et en particulier de l'état d'engraissement, la date de la mise bas et l'absence de néomortalité semblent plutôt être une fonction principale de la condition de la mère durant la fin de la grossesse. De même l'étude de Le Bel en Nouvelle Calédonie montre que si une sous alimentation de la biche en phase de rut provoquant une perte pondérale de 4% affecte la fécondité (diminution de 32%) elle n'a aucune influence sur le poids du faon nouveau-né et sa survie (Le Bel, Salas et Chardonnet, 1995).

Dans le Victoria les observations menées pendant la campagne de reproduction 1982-1983 qui signalent un sex-ratio de 36% pour les mâles ont mis en évidence que la survie des faons semblait être en faveur des femelles, 78% de survie contre 53% chez les mâles (Van Mourik, 1986). Le taux de sevrage était finalement de 63%, avec un taux de mortalité néonatale de 8,7%.

En Nouvelle Calédonie la mortalité néonatale obtenue est de 26% (sur 50 faons observés) et est due dans plus de la moitié des cas à des abandons maternels (54%) (Le Bel, Salas et Chardonnet, 1995). Les autres causes de cette mortalité sont dans l'ordre l'absence de vigueur (23% des cas), la dystocie, la strangulation dans la clôture et le piétinement accidentel(?) par le troupeau (8% pour chacune). Il semblerait qu'une identification tardive (2-3 mois) des faons permette de diminuer le fort taux d'abandons maternels (Woodford (cité par Le Bel op. cité) et Van Mourik, 1986).

Une étude de 1978 a recherché les facteurs pouvant être à l'origine de la mortalité des faons chez le cerf rouge (*Cervus elaphus*) (Guinness *et al.*, 1978). Il ne semble tout d'abord pas y avoir de différence entre le taux de mortalité chez les jeunes femelles et celui chez les jeunes mâles. La densité de population semble être un facteur de corrélation positif vis-à-vis de la mortalité, mais ce uniquement pendant l'hiver, c'est à dire lors de conditions climatiques particulièrement éprouvantes. Ainsi un accroissement de la population de biches en hiver influe positivement sur le taux de mortalité des faons. Par ailleurs la relation entre le poids et la mortalité des faons n'a pu être mise en évidence que durant l'été, où cette mortalité est plus importante chez les faons les plus légers. Une étude plus récente sur *Dama dama* a mis en évidence la corrélation entre le faible poids à la naissance et la mortalité périnatale (English *et al.*, 1992). Si on peut rapprocher ces deux études on ne

peut cependant les associer, l'une relevant des taux de mortalité néonatale et l'autre des taux de mortalité chez le faon. Par ailleurs l'étude sur le daim fut effectuée dans les Nouvelles Galles du Sud en Australie où, étant données la latitude et l'espèce concernée, les naissances sont regroupées à la fin du printemps ou au tout début de l'été (Thimonier *et al.*, 1989). On ne peut donc en tirer de conclusion concernant un lien éventuel entre la mortalité et la saison.

Une étude récente sur des populations d'élans (*Cervus elaphus*) sauvages a montré quant à elle que le taux de survie des faons était à peu près équivalent que ce soit pendant l'été ou pendant l'hiver (Singer *et al.*, 1997). Cependant sur de telles populations la principale cause de mortalité est la prédation (43,9%) ce qui ne permet pas donc de conclure sur l'existence d'un effet saison sur la survie des faons. Malgré tout, la seconde cause principale de mortalité étant la sous-nutrition hivernale (22,7%) on peut donc quand même affirmer que les conditions climatiques difficiles affectent directement la survie du faon. Ceci vaut pour les hivers rigoureux sous certaines latitudes comme pour les sécheresses d'été sous d'autres latitudes. Par ailleurs il est logique que les faons les plus faibles soient les premiers touchés, l'état physiologique et en particulier l'état d'embonpoint doit donc jouer un rôle sur le taux de mortalité des faons.

La lactation en tant que processus de production physiologique est partiellement proportionnelle à la taille corporelle de l'espèce. Ainsi la production laitière et la richesse énergétique du lait seraient fonction du poids de la femelle d'après Payne et Wheeler, 1968, Linzell, 1972, Hanwell et Peaker, 1977, et Robbins et Robbins, 1979, cités par Sadleir (1987), cependant celui-ci émet des doutes sur cette dernière affirmation obtenue uniquement à partir de comparaisons au pic de lactation. De même l'affirmation selon laquelle la durée de la lactation est corrélée au poids de la mère (Blaxter, 1971 cité par Sadleir, 1987) ne fait pas l'unanimité (Millar, 1981 cité par Sadleir, 1987). Sadleir fait également état des variations importantes entre espèces ainsi qu'entre individus d'une même espèce en ce qui concerne la concentration en sucre et en gras du lait de biche. Par ailleurs la quantité et la qualité de l'alimentation semblent avoir une forte influence sur la courbe de lactation de la femelle *Cervus elaphus*.

Concernant la production laitière, des études ont été menées sur différents types de milieux (pâturage abondant ou pâturage pauvre) et ont montré que l'alimentation jouait un rôle important sur la courbe de lactation et la production totale de lait chez la biche élaphe (Loudon *et al.*, 1984 et 1985 cités par Thérier, 1988). Des analyses du lait ont également été effectuées qui ont montré que le lait de biche était très riche en lipides et en protéines. Ces taux varient en fonction du stade de lactation respectivement entre 8,5 et 13% et entre 7,14 et 8,59%. Le poids des faons à la naissance varie selon le système d'élevage et donc avec les ressources alimentaires disponibles (Thérier, 1988).

b) Caractéristiques de reproduction des mâles :

b.a) Les bois : *un caractère sexuel secondaire*

Chez les Cervidés la production de bois est l'apanage des mâles et correspond donc à l'expression d'un caractère sexuel secondaire, exception faite du renne (*Rangifer tarandus*) chez qui les femelles portent également les bois.

La première apparition des bois, structure osseuse caduque, est précédée par la formation des pivots. Ces derniers sont persistants et forment le prolongement de la boîte

crânienne sur 2 à 5 centimètres environ. Leur croissance s'effectue lors de la puberté par multiplication de la face inférieure du périoste d'une protubérance du crâne qui s'écarte progressivement de l'os frontal (Thérier, 1988). Cette croissance se poursuit jusqu'à la formation des premiers bois vers l'âge de 12 à 15 mois chez le cerf élaphe. Durant la première année de croissance les bois poussent sur une hauteur de 25 centimètres environ chez le rusa, sans ramification ce qui leur donne l'aspect de dague d'où l'appellation pour les jeunes mâles entre 12 et 24 mois de daguets. Les quelques données concernant le poids des bois durs chez le daguet rusa font état d'une moyenne de 149 g (Woodford *et al.*, 1991). Des mesures sur six cerfs de deux ans donnent ensuite une moyenne de 1,05 kg et les mâles adultes produisent selon la même source de 1 à 2,5 kg de bois durs chaque année. Il semble que le poids total des bois dépende principalement du poids vif de l'animal (Loudon *et al.*, 1984 et 1985 cités par Thérier, 1988). L'équation de régression reliant ces deux paramètres est du type exponentiel $Y = aX^b$ où Y est le poids des bois et X celui de l'animal (poids donné en kg). b correspond au coefficient d'allométrie et est voisin de 2. Cependant une étude en Nouvelle Calédonie sur la récolte de velours propose une corrélation de type linéaire $Y(\text{en g}) = 15X(\text{en kg}) - 564$. Le coefficient de corrélation associé à cette équation étant de 0,43 celle-ci reste par conséquent peu prédictive (Le Bel, Chardonnet et Salas, sous presse).

Chez le cerf rusa comme pour tous les cerfs originaires de faibles latitudes il existe un cycle circannuel des bois cependant on ne retrouve pas la synchronisation entre individus. La chute des bois et la formation de nouveaux trophées dépend surtout de la date de naissance et reste constante par la suite (Thimonier *et al.*, 1989). Le transport de ces animaux sous des latitudes moyennes ou élevées n'affecte en rien cet asynchronisme (Loudon et Curlewis, 1988 cités par Thimonier, 1989).

L'étude de Le Bel a procédé à une analyse de la composition biochimique du velours du cerf rusa (Le Bel, Chardonnet et Salas, 1998). Il en ressort que le produit récolté est à 32% de matière sèche, après dessiccation on obtient 39% de cendres, 57% de matière protéique (i.e. 9,12% d'azote¹) et 1% de lipides. Une comparaison avec l'analyse du velours d'autres espèces montre que si le produit du rusa est plus riche en protéines (48,8 à 52,5% chez le cerf rouge) il est par contre moins riche en lipides (2 à 5,5% chez le cerf rouge) ce qui le rend relativement peu intéressant pour la production de pantocrine (extrait alcoolique de velours).

Pendant toute leur croissance les bois sont irrigués et protégés par le velours. Celui-ci se dessèche ensuite et tombe en lambeaux laissant alors apparaître les bois durs c'est à dire entièrement minéralisés. Thérier (1988) reprend la composition des bois du cerf élaphe et malgré les différences observées avec le rusa sur la composition du velours on peut s'intéresser à l'évolution générale de cette composition. Après la chute des velours les bois contiendraient 81% de matière sèche. Celle-ci se compose de 51,7 à 63% de protéines selon les auteurs cités par Thérier (1988), ces différences provenant des variations d'âge et de l'état nutritionnel des animaux. Ces cendres se composent essentiellement de phosphates de calcium (rapport Ca/P=1,8 à 2). Le calcium représentant donc 35 à 39% des cendres et le phosphore de 18 à 22%.

D'après Thérier (1988) le développement des bois dépend plus de l'apport nutritionnel général que du seul apport en minéraux. D'autre part l'effet de réduction de développement des bois en cas de déficit en minéraux est indirect. Il provient en fait plus

¹ Teneur protéique = 6,25 x azote Kjeldahl

d'une diminution de l'appétit de l'animal engendrée par cette carence plus que de la carence elle-même. Les minéraux fixés par les bois proviennent en effet pour partie de la déminéralisation du squelette. Du point de vue énergétique Fenessy (cité par Thériez, 1988) déclare que pour la production de 2,4 kg de velours (2 kg de bois durs) chez le cerf élaphe un apport quotidien de 120 kcal d'EM pendant 100 jours est nécessaire.

b.b) Activité testiculaire et sécrétions hormonales :

Dans toutes les espèces la croissance testiculaire, appréciée par le poids ou le volume, le diamètre antéro-postérieur ou la circonférence scrotale est décelable entre 3 et 5 mois avant la période de rut. La régression testiculaire débute soit pendant, soit juste après le rut (Loudon et Curlewis, 1988 cités par Thimonier *et al.*, 1989). Ces changements testiculaires résultent des variations de l'activité spermatogénique. Nous n'avons pas trouvé dans la littérature de données sur cette activité testiculaire chez le rusa. Cependant, comme pour le cerf axis (également originaire des latitudes basses) et de la même façon que pour la pousse des bois, qui est aussi sous influence hormonale, il ne doit pas y avoir de synchronisme entre les individus. Le volume testiculaire minimal s'observe peu après la chute des bois, et le maximum 2 à 3 mois après la perte du velours (Loudon et Curlewis, 1988 cités par Thimonier *et al.*, 1989).

L'activité testiculaire, exocrine comme endocrine est sous la dépendance des hormones hypophysaires, LH (luteinizing hormon) et FSH (folliculo stimulating hormon). Ces dernières sont elles-mêmes régulées par le système hypothalamique sous contrôle du système nerveux central. Par ailleurs la prolactinémie présenterait une action sur le développement des bois ainsi que sur l'activité endocrine testiculaire (sécrétion de testostérone en particulier) (Bubenick, 1986 cité par Thimonier *et al.*, 1989). Le cycle annuel de la prolactine est en relation directe avec le rythme nyctéméral ou le cycle annuel de la température.

Concernant les sécrétions hormonales du mâle rusa, l'étude de Van Mourik et Stelmasiak nous apporte de précieuses informations sur le cycle annuel. Ils ont ainsi décrit le cycle de la prolactine, la LH et la testostérone. La prolactine montre un maximum de concentrations en octobre-novembre (printemps dans le Victoria), la LH n'est détectable qu'entre les mois de janvier-avril et les concentrations de testostérone montrent une augmentation en mai mais le pic débute en août et coïncide avec le rut.

La description du cycle de la prolactine et son explication se feront dans la partie 3) consacrée à la photopériode.

En ce qui concerne la testostérone et la LH, Thimonier explique que leurs sécrétions sont pulsatives et que chaque décharge de LH induit une décharge de testostérone (Thimonier *et al.*, 1989). Cependant les relations LH-testostérone varient au cours du cycle annuel. Au printemps à des décharges pulsatives de LH de grande amplitude correspondent des décharges de testostérone de faible amplitude et en été les décharges de LH de faible amplitude induisent des décharges de testostérone très importantes. Cette description effectuée pour le cerf rouge peut être reprise pour le cerf rusa aux saisons près. En effet d'après les données de Van Mourik et Stelmasiak, le pic de LH a lieu en été et celui de testostérone au début du printemps.

La testostérone joue un rôle important dans le cycle des bois ainsi que dans le comportement sexuel des mâles. Les informations suivantes ont été récoltées chez le cerf

rusa du Victoria (38°42'S de latitude) (Van Mourik, 1983). La faible augmentation du taux enregistrée en mai stimule le comportement sexuel du mâle, ce qu'on peut considérer comme un rut d'automne. Bien que le rusa semble pouvoir se reproduire tout au long de l'année comme le prouvent les naissances enregistrées en toutes saisons, la synchronisation du taux maximum de testostérone, la présence de bois durs et l'augmentation de l'activité de rut avec le passage du solstice d'hiver ne semble pas être une coïncidence. Ainsi le cerf rusa dans le Victoria semble avoir adopté un cycle de reproduction à jour long.

c) Photopériode et activité de reproduction :

La photopériode et ses variations sont le principal entraîneur de l'activité de reproduction chez les petits ruminants originaires de latitudes moyennes et élevées⁴. L'information photopériodique est traduite par un signal hormonal, sécrétion de mélatonine par la glande pinéale. La mélatonine est sécrétée pendant la nuit et c'est la durée de cette sécrétion qui permet au métabolisme animal de mesurer la durée quotidienne d'éclairement. Il en serait de même pour les cervidés (Bubenik, 1986 cité par Thimonier *et al.*, 1989). Les variations de la prolactinémie suivent celles de la photopériode.

Les résultats observés par Van Mourik (1983) concernant le cycle de la prolactine chez le cerf rusa confirment bien que l'augmentation de la prolactinémie est strictement sous contrôle photopériodique et ne dépend ni de la saisonnalité ni du sexe de l'animal. D'après Van Mourik la sensibilité au changement de la photopériode qui se traduit par des modifications du taux de prolactine est un mécanisme inné qui apparaît chez toutes les espèces de cerfs.

Cependant bien que le cycle de la prolactine chez le cerf rusa ressemble à celui des autres cervidés et réponde aux modifications photopériodiques, l'époque de croissance des velours et la période de reproduction sont déphasés de six mois par rapport aux autres cervidés. Ainsi le rusa mâle perd ses bois en novembre-décembre dans le Victoria (printemps) période de haut taux de prolactine et de basse concentration en testostérone. Ensuite le moment de forte croissance des prochains velours coïncide avec une concentration décroissante de prolactine alors que c'est l'inverse pour le cerf rouge par exemple (Thimonier *et al.*, 1989).

Il semble donc que la période de reproduction soit indépendante du cycle des bois chez les espèces de cerfs d'origine tropicale.

d) Contrôle de la reproduction :

L'élevage de cerf poursuivi par la nécessité de la rentabilité a amené les scientifiques à se préoccuper du contrôle de la reproduction comme cela se fait de façon habituelle en élevage ovin ou caprin. Le principal intérêt est de synchroniser les chaleurs des femelles et de pouvoir choisir la période de reproduction afin d'avoir une production correcte au moment voulu que ce soit pour la production de reproducteurs, de viande ou de velours. On peut aussi chercher à induire une ovulation fertile avant le début normal de la saison de reproduction afin de pouvoir faire bénéficier aux jeunes de fourrages en quantité et en qualité sur une durée suffisamment longue avant le sevrage et la période hivernale. C'est par exemple ce qui est recherché chez le cerf rouge ou le daim (Thimonier *et al.*, 1989).

d.a) Induction d'une ovulation fertile avant le début normal de la saison de reproduction :

Les techniques utilisées sont comparables à celle mises au point chez les ovins et les caprins. Il semble que chez les cerfs de latitudes moyennes ou élevées il existe un «effet mâle». L'introduction du mâle dans le troupeau serait responsable, dans certaines conditions d'une induction de l'ovulation synchronisée chez les femelles. Il apparaît que la structure sociale : animal grégaire, constitution d'un harem, jouerait un rôle essentiel dans cette synchronisation des cycles.

L'ovulation et l'oestrus peuvent également être induits de façon artificielle par un traitement hormonal. Des traitements utilisant des éponges vaginales ou des dispositifs intra-vaginaux à libération permanente de progestagène ou de progestérone, ont été menés sur le cerf rouge et le daim (Thimonier *et al.*, 1989). L'injection de prostaglandines (PGF2 α) en intra-musculaire ainsi que la précédente méthode de l'éponge vaginale imprégnée d'acétate de médroxyprogestérone (MAP) est également référencée pour la synchronisation des chaleurs chez le cerf à queue blanche de Virginie (*Odocoileus virginianus*) avec des résultats intéressants, respectivement 60% et 75% des femelles synchronisées (Magyar *et al.*, 1991). Des essais de superovulations ont également été menés sans être satisfaisants.

Il semble malgré tout que l'induction d'une activité ovulatoire cyclique soit difficile particulièrement chez les femelles allaitantes ou à une période trop éloignée de la saison de reproduction.

d.b) Traitements photopériodiques : utilisation de la mélatonine

Comme précédemment les connaissances appliquées aux cervidés proviennent de la recherche effectuée sur les petits ruminants.

Des essais d'injection, d'implants ou d'ingestion de mélatonine ont été menés sur le cerf rouge afin d'avancer la date du premier oestrus. Le traitement effectué sur les biches pendant les jours les plus longs semble donner des résultats satisfaisants. Cependant le traitement simultané des mâles est indispensable pour induire un effet mâle et assurer une fertilité normale. Ce dernier traitement est d'ailleurs efficace à lui seul néanmoins son efficacité est moindre que lors d'un traitement des deux sexes.

Ces types de traitements restent cependant à l'heure actuelle au stade d'essais scientifiques et le manque de précision sur tous les effets induits ne permet pas de passer à une application immédiate. En particulier le traitement de femelles gravides semble posé de graves problèmes. Une étude d'observation des effets d'implants de mélatonine a été menée chez le cerf à queue blanche (*Odocoileus virginianus*) et n'a noté aucun obstacle à la lactation (Jacobson *et al.*, 1991). Cependant une étude similaire menée sur le daim (*Dama dama*) a, pour sa part, montré que ce traitement pouvait induire des perturbations de la lactation et mener ainsi à la perte des faons (Morrow *et al.*, 1991). Il semble qu'il soit également responsable de sévères pertes de poids qui contrairement à l'effet escompté amènerait les femelles en état d'anoestrus.

d.c) Production, conservation et transfert d'embryons

Il n'existe pas aujourd'hui d'études approfondies sur ce sujet. Les recherches en amélioration génétique se sont pour l'instant plus intéressées à l'insémination artificielle d'une technique moins complexe et moins coûteuse que l'utilisation d'embryons. Cependant cette technique peut présenter dans l'avenir un intérêt certain que ce soit dans l'échange de matériel génétique ou dans la sauvegarde de certaines espèces.

d.d) Insémination artificielle

Associée à la synchronisation des chaleurs cette technique peut être très intéressante, mais également dans le domaine de croisement inter-spécifique, dans les programmes d'amélioration génétique ou de sauvegarde d'une espèce donnée.

Plusieurs difficultés techniques doivent être surmontées pour permettre l'insémination artificielle. Tout d'abord la production de sperme, ensuite sa collecte et sa conservation et finalement l'insémination elle-même.

Une expérience menée sur le cerf de Nouvelle Calédonie pour la mise sous paillette du sperme n'a pas obtenu de résultats satisfaisants faute d'une concentration suffisante en spermatozoïdes ou faute d'une motilité massale initiale (Collin, 1990).

Par contre la réalisation d'insémination artificielle chez le cerf axis (*Axis axis*) a été couronnée de succès avec un taux de gestation détecté par échographie au 53ème jour de 63% (Mylrea *et al.*, 1991). A noter également dans ce rapport que l'utilisation de sperme frais par rapport à des paillettes de spermes congelé permettait de meilleurs résultats (26% de différence sur le total des naissances).

e) Conduite de la reproduction :

e.a) Préparation des animaux :

Comme nous l'avons vu du poids de la femelle au moment du rut va dépendre la fertilité du troupeau, puis de l'état de la mère pendant le dernier tiers de la gestation va dépendre la survie du faon et donc le taux de productivité numérique du troupeau. Il convient donc de préparer les animaux dès avant le rut. Thimonier (1989) préconise, pour le cerf élaphe, de placer les femelles pendant les deux à trois mois précédents l'accouplement dans les meilleures parcelles et d'apporter éventuellement une complémentation.

Si l'âge proposé pour mettre à la reproduction les bichettes rusa varie selon les auteurs, on gardera la référence à un poids minimal de 45 kg proposé par Le Bel (Le Bel et Bianchi, 1995). Pour les mâles en l'absence de données à ce sujet sur le rusa on peut se baser sur les considérations effectuées sur le cerf élaphe (Thimonier *et al.*, 1989). Bien que nubiles à l'âge de 15 mois il est préférable d'attendre l'âge de 2 ans avant d'utiliser les mâles pour la reproduction. En effet auparavant le comportement sexuel n'est souvent pas assez développé. Les recommandations à propos d'une préparation alimentaire du mâle sont quelque peu superflues chez le rusa. Ce dernier n'a en effet pas un comportement de mise en place d'un harem exclusif. Il n'existe donc pas de période durant laquelle il ne se consacre que très peu à son alimentation comme c'est le cas chez le cerf élaphe. Par ailleurs on n'observe pas chez le rusa de conflit de territorialité et plusieurs mâles peuvent

être mis ensemble à la reproduction. L'ablation des bois reste cependant une sage précaution car si le rusa n'est pas exclusif des comportements de dominance (cf. ci-après) sont observés et des combats ont pu être notés. Par ailleurs le domaine territorial journalier du mâle semble jouer un rôle sur le taux de gravidité (Le Bel et Bianchi, 1995). Il doit en être tenu compte dans les conduites de la reproduction au sein d'élevage désirant optimiser leurs performances. Une étendue de ce domaine supérieure à 3 ha permet d'obtenir un taux de gravidité de 96,5% (Le Bel et Bianchi, 1995). Le nombre de biches par cerf ne semble pas par contre influencer ce taux.

Le rassemblement des femelles gravides peut faciliter leur surveillance ainsi que permettre une éventuelle intervention en cas de dystocies. Ensuite l'isolement des femelles suitées, au moins les premières semaines, peut être avantageux, en particulier en élevage intensif où des problèmes d'agressivité du reste du troupeau envers les jeunes ont été mis en évidence.

e.b) Densité et performances de reproductions :

Outre le domaine territorial journalier du mâle, évoqué ci-dessus, la densité de population semble avoir un retentissement sur les performances de reproduction des cervidés. Ceci revêt une importance particulière quand on envisage d'élever de tels animaux.

Une étude sur le cerf élaphe élevé en France depuis le début des années 80, a mis en évidence une chute des performances zootechniques entre 1991 et 1994 (Benoit et Brelurut, 1996). On est ainsi passé de 0,81 faon sevré/biche/an en 1992 à 0,68 en 1994. Cette dégradation des performances a été rapprochée de l'augmentation simultanée de 26% du chargement annuel moyen des parcs qui est monté de 6,6 biches/ha de parc à 8,3. Si cette augmentation de densité amène les auteurs de l'étude à mettre en cause une mauvaise alimentation afin d'expliquer ces mauvais résultats, ils évoquent également comme autre facteur des perturbations d'origine sociale dû à une densité trop élevée. Néanmoins si le faible nombre d'élevages étudiés ne leur permet pas d'établir une relation effective entre la taille des troupeaux et leur productivité, les variations annuelles de la productivité numérique (taux de mise bas et mortalité des faons) suivent cependant bien l'évolution du chargement des enclos. Les effets d'un chargement élevé sur les performances de reproduction semblent par ailleurs pouvoir être potentialisés par d'autres facteurs négatifs comme l'hivernage extérieur.

Cette étude semble donc confirmer ce que nous avons déjà vu à propos de la mortalité des faons chez le cerf élaphe. En particulier Guinness avait montré que le taux de mortalité hivernale des faons était plus élevé dans les zones où la densité de population était la plus importante (Guinness *et al.*, 1978). Son étude faisait également état de la corrélation entre l'augmentation de la mortalité hivernale et l'augmentation de chargement des terrains étudiés.

Putman, quant à lui, met en parallèle la mortalité peu élevée et les faibles densités, c'est à dire au maximum 2 cerfs rouges par hectare (Putman *et al.*, 1991). Cependant cet effet de la densité est surtout ramené aux conditions alimentaires des animaux. Ainsi les hauts taux de mortalité sont directement associés aux mauvaises conditions alimentaires accompagnées d'hivers rigoureux. Les mauvais résultats sont donc plus associés à des problèmes climato-alimentaires qu'à des perturbations comportementales associées à de fortes densités.

On peut également rappeler ici l'étude de Singer sur la mortalité des faons chez l'élan dans le parc de Yellowstone (populations sauvages donc) (Singer *et al.*, 1997). Ainsi il montre que la survie des faons en hiver est inversement proportionnelle à la taille de la population d'élans étudiée. Par ailleurs aucune corrélation n'a pu être mise en évidence avec le degré de rigueur de l'hiver. Cependant, là aussi la période hivernale est associée aux problèmes de nutrition. Les problèmes alimentaires ne sont-ils pourtant pas plus conséquents lors d'hivers longs et très froids? La survie durant l'été des faons est également proportionnelle à la taille de la population et la période estivale est, quant à elle associée à une augmentation de la prédation. Toutefois même si la relation entre la taille de la population et les problèmes de nutrition semble évidente, cela ne semble pas aller de soi pour la prédation. Même si les conditions environnementales au moment de l'étude montrent que durant l'été la prédation a fortement augmenté, pourquoi la densité de la population d'élans joue-t-elle un rôle dans la survie des faons? L'affirmation, à travers laquelle l'auteur reconnaît cependant ne pas avoir de preuves pour l'étayer et selon laquelle l'augmentation de population entraînerait une diminution du poids des femelles, un retard des mises bas et des poids inférieurs à la moyenne chez les faons nouveaux-nés, semble un peu rapide. Et si, comme le montre l'étude, les faons «légers» sont plus soumis à la prédation, on pourrait toutefois s'interroger sur d'éventuelles modifications comportementales des femelles, modifications qui pourraient par exemple être directement liées à l'augmentation de la densité de population ou indirectement à travers les problèmes d'alimentation et qui auraient un retentissement sur la survie des faons.

Il semble en effet important de ne pas oublier toute la partie éthologique dans les modifications de densité et les conséquences qu'elles peuvent entraîner, en particulier sur les performances zootechniques de la population de cerfs étudiée. En élevage, il apparaît donc que la densité ne doit pas être négligée sous prétexte d'apport de complémentation alimentaire aux animaux. Une attention toute particulière doit donc être portée aux relations inter-individus ainsi qu'aux modifications comportementales suivant des modifications de chargements des parcelles.

f) Ethologie et reproduction :

f.a) Comportement maternel :

Les principaux travaux sur le comportement du cerf rusa mis en perspective avec ses performances de reproduction ont été effectués par Van Mourik dans le Victoria (38°42'S, 146°6'E) en Australie (Van Mourik, 1985 et 1986, Van Mourik et Stelmasiak, The deer farmer 1985 (3 numéros)). Cependant il faut relativiser ces résultats qui proviennent d'une population bien définie, dans un environnement particulier. Les densités de population correspondent à celles des élevages extensifs (5 animaux/ha) sur des paddocks variant de 0,2 à 24 ha. Afin de pouvoir observer au mieux les comportements les animaux ont été placés dans un paddock de 11 ha sans abri naturel. Cependant ces observations permettent d'appréhender le déroulement de la reproduction d'un point de vue qui se rapproche des conditions de l'animal sauvage et qu'il sera intéressant de comparer ensuite avec les résultats d'observations menées dans des élevages de type intensif.

Les signes annonciateurs de la parturition sont une grande nervosité de la biche qui se lèche alors fréquemment la vulve et la mamelle. Elle se couche également souvent puis se relève pour une courte période pendant laquelle elle marche ou broute avec le reste de la

harde, ou encore divague dans le paddock. Les observations menées n'ont pas mis en évidence un comportement d'isolement de la biche pour la mise bas. Les biches ont mis bas debout ou allongées, cependant le trop faible nombre de naissances observées ne permet pas de conclure définitivement sur ce sujet. La biche s'occupe après la parturition de la toilette du faon nouveau-né en commençant par la tête. Celui-ci réagit en battant des oreilles, ce qui semble être le stimulus nécessaire pour que la mère s'occupe du reste du corps. Simultanément elle nettoie l'emplacement de la mise bas en léchant le liquide amniotique, les membranes et le placenta. Si d'autres biches tentent de s'approcher elles sont chassées. Bien qu'exceptionnels, des abandons peuvent avoir lieu, dans ce cas une autre biche suivie adopte le nouveau-né de façon définitive. L'élevage de deux faons simultanés ne semble pas poser de problème. Après la première tétée, la biche quitte l'aire de la mise bas, suivie de près par son faon. La détermination du nouvel emplacement où va rester le faon ne semble pas avoir été clairement définie. On a noté par ailleurs que de nombreuses biches se positionnaient par rapport à leur jeune de manière à faire de leur corps un écran protecteur vis-à-vis du vent.

La biche reste en contact avec le faon pendant une période supérieure à deux heures avant de rejoindre le reste du troupeau. Le faon reste en dehors de la harde pendant 4 à 5 jours durant lesquels il ne bouge pas de place et attend les soins de sa mère en silence. Ce comportement est qualifié de nidicole. Ensuite la biche et son faon restent à la périphérie du groupe tout en repoussant les approches d'autres biches ou faons et l'intégration au groupe ne se fait que progressivement. Les faons passent par la suite de plus en plus de temps sans leur mère et se socialisent entre eux. Ils rappellent leur mère pour la tétée et le léchage, en émettant de façon répétée un fort cri aigu monosyllabique. Aucune autre communication vocale n'a pu être enregistrée, hormis une sorte de léger miaulement émis par la biche en différentes situations à proximité du groupe. Après un contact nasal, le faon commence à téter en se positionnant de façon parallèle à la biche, pendant que celle-ci le lèche dans la région anale afin de stimuler la miction et la défécation du jeune.

Vers 15 jours environ le faon développe une nouvelle technique de tétée en rampant entre les pattes avant de la biche. En grandissant il en résulte une immobilisation de la mère obligée de se tenir sur les pattes arrières. De nombreux autres faons profitent rapidement de cet avantage pour venir téter, on a ainsi vu jusqu'à trois faons téter en même temps une biche. Si auparavant le faon déterminait la durée de la tétée à partir de là c'est la biche qui en se dégageant reprend le contrôle de la tétée.

Après la période des mises bas on peut observer un phénomène de «nursing». Deux ou trois biches s'occupent du groupe des faons pendant que les autres vont brouter. Les mâles ne semblent pas interférer dans les relations biche-faon et paraissent simplement ennuyés si un jeune essaie de les téter.

Une approche précautionneuse du faon met en évidence différentes réactions de l'animal suivant son âge. Ainsi jusqu'à trois jours il reste allongé sur le sol sans bouger, puis entre 3 et 7 jours la même réponse est observée pour une approche allant jusqu'à 3 mètres au-delà le faon émet un sifflement et se sauve. Les faons plus âgés quant à eux s'enfuient dès qu'on se trouve à 20 mètres d'eux.

La plupart des comportements de domination entre les femelles s'instaurent sans conflit réel. Ainsi des comportements d'agression où une biche se lève sur les pattes arrières et tente d'en frapper une autre avec ses pattes avant, comme ils sont décrits chez le cerf rouge n'ont pas été observés chez le rusa. Les comportements hiérarchiques décrits chez les biches rusa ne semblent par ailleurs pas corrélés avec la saison de mise bas, ni

avec la présence ou l'absence de faon sous la mère.

f.b) Dominance et agressivité chez le mâle :

Le stade des velours coïncide, dans l'étude de Van Mourik, avec la période d'élevage des faons. A cette occasion aucune attitude agressive n'a été enregistrée à l'encontre des biches ou de leur jeune. Les mâles participaient même aux jeux des faons en courant et sautant autour.

La sécrétion de phéromone par les velours revêt une importance capitale dans les inter relations chez le mâle rusa. Ces phéromones s'écoulent sur tout le corps, sont déposées sur la végétation alentour et les mâles s'en enduisent réciproquement dans des relations de nettoyage sans que la signification de ce comportement ait pu être expliquée.

L'augmentation du taux de testostérone, pendant la principale période de rut (mai-août) entraîne une stimulation du comportement des mâles qui s'exprime dans le port ostentatoire des bois et dans les combats. Néanmoins ces derniers ne sont jamais trop sérieux, chaque cerf ayant une exacte connaissance de son rang relatif et la forme de ses bois. Durant le rut les mâles passent la plupart du temps en des interrelations sociales (nettoyage mutuel, roulades dans la boue, combat, poursuite des biches et accouplement). Les vieux mâles y étant d'ailleurs plus engagés que les jeunes. A cette occasion l'activité alimentaire connaît une baisse importante mais subsiste néanmoins. On a également remarqué chez le mâle une prise de nourriture plus importante avant le rut qui indiquerait une sorte de préparation des mâles à cette période.

Les combats se déroulent toujours tête contre tête en dépit de l'absence éventuelle de bois chez l'un des deux protagonistes. Cependant les biches ne semblent pas montrer de préférence envers les mâles portant une grande ramure bien développée.

Les relations de dominance s'établissent pour une saison et ne semblent pas être modifiées suivant les différents stades de pousse des bois. On notera toutefois que le stade de velours réduit les possibilités de différence dans l'apparence et subséquemment réduit les relations agressives entre mâles.

Finalement le cerf rusa montre peu de relations agressives entre mâles et femelles. D'autre part les relations de dominance ne semblent avoir aucune conséquence sur les performances de reproduction. Et les comportements agressifs ne sont pas en relation avec des situations de confinement même en ce qui concerne la prise de nourriture.

g) La reproduction du cerf rusa dans les élevages de Nouvelle Calédonie :

Le Rusa de Nouvelle Calédonie a un rythme de reproduction relativement saisonnier, même si parfois des conditions particulières, sécheresses particulièrement longues, peuvent entraîner un décalage.

Le rut se déroule de début juillet sur la côte Est, mi juillet sur la côte Ouest, jusque fin septembre début octobre. Son déterminisme est moins dû à la photopériode, cas des Cervidés des régions tempérées, qu'à l'alimentation. Par ailleurs, selon Chardonnet (1988), l'augmentation du taux de testostérone est étroitement lié avec le début du rut.

D'après Kay et collab., (1973), Ortavant *et al.*, (1978) in S. Van Mourik (1983), cités par Chardonnet (1988), seule la photopériode contrôle le taux sanguin de prolactine qui lorsqu'il augmente coïncide avec la chute des bois. Nous avons cependant pu observer,

le même jour et dans la même parcelle, des animaux en début de velours, des mâles en bois durs et d'autres en train "d'éplucher" (perte de leurs velours et minéralisation importante des bois). Pendant la période de rut, le mâle arbore une crinière.

Le cycle sexuel a une durée moyenne de 15-18 jours, 17 jours étant le plus couramment observé. Il peut varier de 13 à 20 jours selon les biches mais sera toujours identique pour une même biche (Bianchi, Humbolt *et al.*, 1994).

Les cycles semblent persister sept mois par an en Nouvelle Calédonie, de juin à décembre (Bianchi et Le Bel, 1994). Le polyoestrus est donc étalé sur 60 % de l'année en l'absence de fécondation et de gestation, ceci présente un intérêt pour les éleveurs dans la gestion de la saison de mise bas en fonction des intérêts économiques.

La fécondation se passe durant le rut, c'est à dire de mi-juillet à mi-octobre. Le taux de fertilité dépasse 80 %, mais il peut descendre à 50 % si le pâturage est de mauvaise qualité.

La gestation dure environ 8 mois et 10 jours, $252 \pm 3,4$ jours selon Bianchi. Les naissances commencent donc fin mars, début avril et peuvent se prolonger jusqu'en août avec un pic de mi-avril à mi-juin. Parfois des naissances peuvent être observées complètement en dehors de cette période. A la naissance le jeune faon pèse entre 2,9 et 5,6 kg, ce poids détermine la viabilité de l'animal (Bianchi Le Bel et Chardonnet, 1994).

Le phénomène de gémellité est absent de Nouvelle Calédonie (Bianchi M., 1993, sur 161 gestations observées), même si parfois une biche se trouve avec deux faons. En effet, dans cette espèce très sociable les phénomènes d'adoption ou de nursery sont observables (S.LeBel Comm. pers.).

Les premiers jours de sa vie le faon reste caché dans les herbes et ne commence à suivre le troupeau de femelles que vers 3-4 semaines.

Le sevrage est possible et est conseillé (entrée en saison sèche) à 6 mois (dentition de lait complète, mais pas de molaires 1, Chardonnet, 1988). Cependant rares sont les éleveurs effectuant un sevrage au sens zoologique du terme, il n'y a souvent qu'une séparation des animaux lors d'une manipulation ayant d'autres fins, abattage, sélection (Le Bel S., 1993).

La puberté est atteinte en moyenne à l'âge de $12,6 \pm 1,3$ mois pour les mâles, c'est à dire au commencement de la saison du rut. Tous les paramètres biologiques suivent le rythme du rut avec une croissance de 3 mois avant le rut jusqu'à 3 mois après l'apparition de la puberté et une décroissance les 3 mois suivants (Bianchi M., 1993). Cependant les mâles ne sont pas encore dominants, la nubilité est donc plus tardive. Pour les femelles la puberté a lieu vers 15-16 mois ou plus exactement lorsqu'elles ont atteint l'âge adulte.

Les données concernant la reproduction du cerf rusa sont actuellement connues. Elles concernent cependant des zones bien définies de l'hémisphère Sud. Il n'existe à l'heure actuelle aucune publication d'informations sur la reproduction du cerf rusa dans l'hémisphère Nord. L'étude menée en Thaïlande permettra peut-être d'apporter un éclairage sur cette zone d'ombre. Certaines différences apparaîtront certainement, en particulier au sujet de la répartition annuelle des mises bas. Il s'agit ensuite d'établir si les différences sont induites par l'homme (technique d'élevage, alimentation...) ou par l'environnement (climat, rythme des saisons...).

1.3.2. Alimentation :

a) Le régime alimentaire du cerf Rusa :

Le régime alimentaire du cerf rusa est à mettre en rapport avec l'anatomie de son tube digestif ainsi que sa physiologie digestive. Cette première approche permet ainsi de placer le cerf rusa dans la classification morphophysiologique proposée par Hofmann. Ce dernier positionne, en effet, les différentes espèces de Ruminants dans un schéma allant des brouteurs sélectifs, consommateurs d'aliments riches ("*concentrate selectors*"), choisissant les parties les plus digestibles, riches en protéines et faibles en fibres, dans les aliments disponibles, comme le chevreuil, jusqu'aux pisseurs stricts consommateurs de fourrages grossiers, tels que les ovins et bovins.

A l'instar de la chèvre, le cerf a une position intermédiaire et possède un certain degré d'adaptabilité. L'étude anatomique du rusa, proposée par Chardonnet en 1988, révèle que celui-ci possède :

- un intestin court de type "sélecteurs"
- un gros intestin, relativement long par rapport à l'intestin grêle et volumineux en comparaison de l'ensemble rumen-réseau, également caractéristique des "sélecteurs"
- des estomacs ayant un volume global important, avec un réseau développé propre aux pisseurs, mais une caillette réduite caractéristique des brouteurs

L'étude du comportement alimentaire montre par ailleurs que si cet animal marque d'une part un penchant pour le pâturage herbacé et d'autre part une nette préférence pour les graminées fourragères, il présente une aptitude à consommer des fourrages grossiers et ligneux. Il est donc à même de s'adapter à différents régimes. Le régime du rusa est donc mixte avec les préférences précitées et également une place non négligeable faite aux plantes ligneuses. L'adaptation à un régime moins varié est relativement rapide, moins de deux semaines d'après Hofman, c'est à dire le temps nécessaire pour modifier le ratio de bactéries amylolytiques et cellulolytiques ainsi que de protozoaires, leur spécification respective restant identique.

b) Rythme d'activité :

Le Rusa sépare son activité en temps de pâture, temps de rumination-repos et temps de déplacement. Les parts respectives suivent certaines variations en fonction du territoire où l'animal se trouve, plaines découvertes, montagnes boisées, et de la pression de stress, chasse par exemple, qu'il subit. Ainsi les périodes d'ingestion peuvent osciller entre cinq et onze par jour, ceci dépendant aussi de la qualité du fourrage. Elles peuvent être soit nocturnes soit diurnes avec un penchant pour le crépuscule et l'aube.

c) Besoins nutritionnels du cerf rusa:

Dans l'état actuel des connaissances sur le Rusa, seule la capacité d'ingestion est connue suite aux expériences de Grimaud et Chardonnet en 1987 et 1990. Les autres données proposées ne résultent que d'extrapolations par rapport au cerf élaphe obtenues par correspondance d'unités de charge déduite des capacités d'ingestion. Cependant

Chardonnet précise que cette approche par équivalence est pour le moins imprécise car il n'est pas prouvé que le rusa a la même efficacité nutritionnelle que le cerf Elaphe.

Le système d'unités de charge permet de recalculer la charge à l'hectare requise pour un pâturage donné, c'est l'unité cerf (U.C.). Le tableau 1 indique l'ingestion et le GMQ observés. Les indices de consommation, qui en sont déduits, s'avèrent être relativement importants.

Nous retiendrons, ici, uniquement les principales lignes des besoins nutritionnels du rusa, sans faire de rappel exhaustif des données empiriques qui n'auront de valeur que lorsqu'elles seront étayées d'expérimentations.

Concernant les besoins énergétiques, sachons que ceux-ci augmentent quand l'animal est soumis à un stress climatique. Il importe donc que les animaux abordent les périodes de sécheresse dans un bon état d'embonpoint.

A propos des besoins azotés, à partir de 40 kg, ils s'accroissent plus vite chez le mâle que pour la femelle, ceci en rapport avec l'augmentation de poids.

Pour les vitamines et minéraux, nous noterons un déficit territorial en cuivre et manganèse, et des carences en phosphore, calcium et parfois en cobalt. Ces manques affectent chroniquement les bovins, quant au cerf ceci reste en l'état de simple supposition. Le déficit en cuivre a été présenté comme une hypothèse permettant d'expliquer les épidémies de teigne.

1.4) Ethologie :

Le rusa est un animal grégaire, contrairement au cerf sambar, il se prête donc bien aux conditions d'élevage. Cependant si la densité de population devient trop importante, en particulier dans certains élevages intensifs des problèmes d'agressivité sont signalés. (Darroze, 1995, comm. pers.)

Ce cerf appartient à une espèce polygynique, un mâle féconde plusieurs femelles. Ceci permet un déséquilibre du sexe ratio sans problème. Ce dernier est en effet d'environ un pour un chez l'animal sauvage, mais dans une optique d'élevage, surtout pour la production de venaison ou de jeunes, il peut être intéressant d'envisager un sex-ratio de 1/20 en faveur des femelles comme le recommande et l'effectue le centre du CIRAD à Port Laguerre. Des expériences ont même essayé un ratio de 1/40 avec des résultats encore satisfaisants, cependant la plupart des éleveurs néo-calédoniens en conservent un de 1/10. Dans un élevage orienté vers la production de bois une telle pratique est évidemment dénuée de sens. Plusieurs mâles en rut, eu égard à la faible agressivité de l'espèce, peuvent se tolérer dans un même troupeau. Il existe, néanmoins, une hiérarchie dans le troupeau, fondée sur le poids des animaux.

Le Rusa est un animal sédentaire. En Nouvelle Calédonie, il présente toutefois une certaine transhumance quotidienne et saisonnière à l'état sauvage. Elle est quotidienne dans les zones à forte pression cynégétique ; l'animal attend la nuit pour descendre se nourrir et s'abreuver dans la plaine et remonte se cacher dans les hauteurs durant la journée. Elle est saisonnière surtout chez le mâle en fin de rut. Celui-ci repart alors en effet à l'abri des hauteurs.

Le Rusa, à l'état sauvage, emprunte des itinéraires fixes. Cependant, en élevage, il ne piétine pas le long des clôtures contrairement au cerf élaphe. Par ailleurs, dans les

stations le rusa a tendance à longer les lignes de crête. Ceci est à prendre en compte lors de la conception des parcelles comme nous le verrons plus tard.

Le cerf rusa est donc un animal grégaire, polygynique, sédentaire . Ceci nous montre l'intéressante souplesse de comportement de cet animal en particulier dans une optique d'élevage.

Nous avons également vu que, pour un animal chez qui les besoins en eau sont réduits, les caractéristiques de son alimentation, animal sélecteur, mi-paisseur, mi-brouteur, acceptant des aliments riches et à haute valeur digestible comme des aliments grossiers (fourrage de basse qualité) en font un animal peu contraignant pour l'élevage.

2) Présentation géopolitique de la Nouvelle-Calédonie :

2.1) Aspect géophysique du "caillou":

2.1.1. Situation dans le Pacifique :

Située entre 158° et 172° de longitude Ouest et entre le 19^{ème} et le 23^{ème} parallèle, la Nouvelle Calédonie étend ses 270 km de long sur 50 (dans la partie la plus large) en bordure occidentale du Pacifique Sud. La "Grande Terre" et ses prolongements naturels, les Iles Belep et les Iles du Nord au Nord-Ouest, l'Ile des Pins au Sud-Est sont caractérisés par une grande variété de formations géologiques et de reliefs, avec une chaîne montagneuse centrale aux crêtes élevées dépassant souvent 1000 m d'altitude sur la "Grande Terre". Les Iles Loyautés sont, pour leur part, des atolls de formation corallienne, avec des plates-formes de lagons d'atoll et des couronnes récifales surélevées au-dessus du niveau de la mer ; les altitudes culminent à 129m à Maré, 90m à Lifou et 39m à Ouvéa.

Le développement des moyens de communications a considérablement réduit l'isolement géographique de l'île la rapprochant des pays voisins (Australie à 1500km au Sud-Ouest, Nlle Zélande à 1700km au Sud-Est et Vanuatu à 500km au Nord-Est). La Nouvelle Calédonie est ainsi devenue, depuis le milieu du XX^{ème} siècle, un centre important d'échanges.

Avec ses 164 173 habitants (recensement ITSEE/INSEE de 1989) l'île possède une densité de population de 8,8 habitants/km². Son peuplement la place à un niveau intermédiaire par rapport à ses voisins. L'Australie ayant une moyenne de 2 habitants/ km² est loin derrière des Etats comme la Micronésie (100 habitants/ km²) ou la Polynésie (160 habitants/ km²).

2.1.2. Climat et pluviométrie (cf figure 1):

Au Nord du tropique du Capricorne, sur la bordure ouest du Pacifique Sud et au Sud-Est de la mer de corail, la Nouvelle Calédonie est située à plus de 1000km du bloc continental australien. Ainsi son climat est de type « tropical océanique », relativement chaud et humide toute l'année, sans pour autant atteindre les températures et les taux d'humidité d'un vrai climat tropical. Les variations de la ceinture anticyclonique subtropicale au Sud et de la zone de convergence intertropicale au Nord président à l'établissement des saisons de la Nouvelle Calédonie. Deux saisons principales se distinguent, elles se différencient par leur pluviométrie et bien que les températures ne connaissent une variation inter-saisonnière que de 5 à 7°C, celles-ci sont à l'origine de l'appellation de ces saisons. Ainsi la Nouvelle Calédonie est marquée par une saison «chaude» de mi-novembre à mi-avril (époque des dépressions tropicales et des cyclones) durant laquelle les températures maximales se situent en février (27°C environ) et une saison fraîche de mi-mai à mi-septembre avec les minima pour les mois de juillet-août autour de 20°C. Ces deux saisons sont séparées par deux périodes de transition mi-avril mi-mai (pluviosité et températures décroissantes) et mi-septembre à mi-novembre ou «belle saison».

Les précipitations sont fortes en saison chaude et sont amplifiées lors du passage de

dépansions tropicales ou de cyclones sur le Territoire ou à proximité. En saison fraîche les précipitations sont beaucoup plus faibles, excepté lors du passage de perturbations polaires au Sud du Territoire. La période la plus sèche est la « belle saison », période de transition entre la saison fraîche et la saison chaude, de mi-septembre à mi-novembre.

Exception faite des perturbations tropicales ou polaires les vents sont des vents d'Est ou Alizés soufflant de façon modérée à assez forte entre ENE et SE. Ils prédominent toute l'année. Les « coups d'ouest » sont des vents forts de secteur compris entre le NO et le SO généralement associés aux perturbations polaires dans le Sud du Territoire. Lors du passage des dépressions tropicales l'île subit l'influence de vents très violents de divers secteurs. Ces dépressions tropicales naissent la plupart du temps au Sud du 10^{ème} parallèle, entre 170°Ouest et 150°Est, et « en se creusant » peuvent donner naissance à des cyclones

Si la répartition des températures et de leurs variations saisonnières est relativement uniforme sur l'île, par contre la répartition des précipitations met en évidence une profonde disparité entre la côte Est et la côte Ouest. Ces différences sont dues d'une part aux Alizés et d'autre part aux reliefs de la chaîne centrale, la côte Ouest abritée « sous le vent » étant protégée de la majeure partie des formations nuageuses poussées par les Alizés. Les Iles Loyauté sont, quant à elles, soumises au même climat que la côte Est.

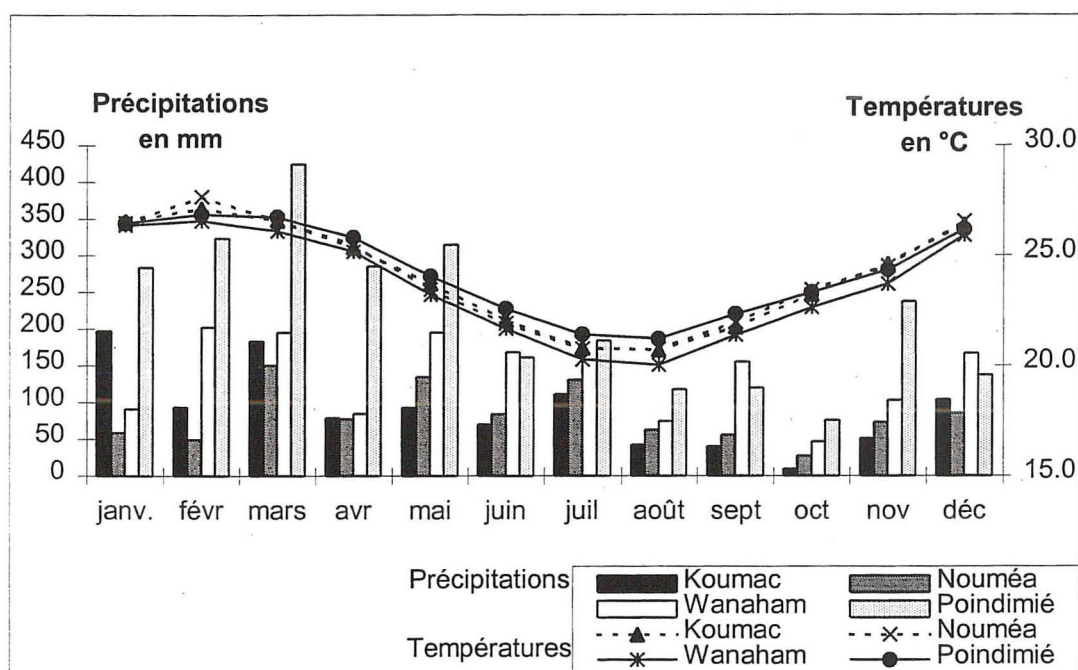


Figure 1 : Diagramme climatique (moyenne de 1996 à 1998)

Pour la côte Ouest : Nouméa (Sud) et Koumac (Nord) ; pour la côte Est : Poindimié ; pour les îles Loyauté : Wanaham (Lifou).

2.1.3. Pédologie et agriculture :

Les sols de la Nouvelle Calédonie sont très diversifiés à cause de la multiplicité des roches-mères ainsi que de la variabilité de la dynamique des eaux. En effet les conditions de drainage entre les côtes Ouest et Est sont très différentes. Les pentes fortes plus abondantes sur la côte Est et la chaîne centrale offrent des sols sensibles à l'érosion alors

Les sols de la Nouvelle-Calédonie

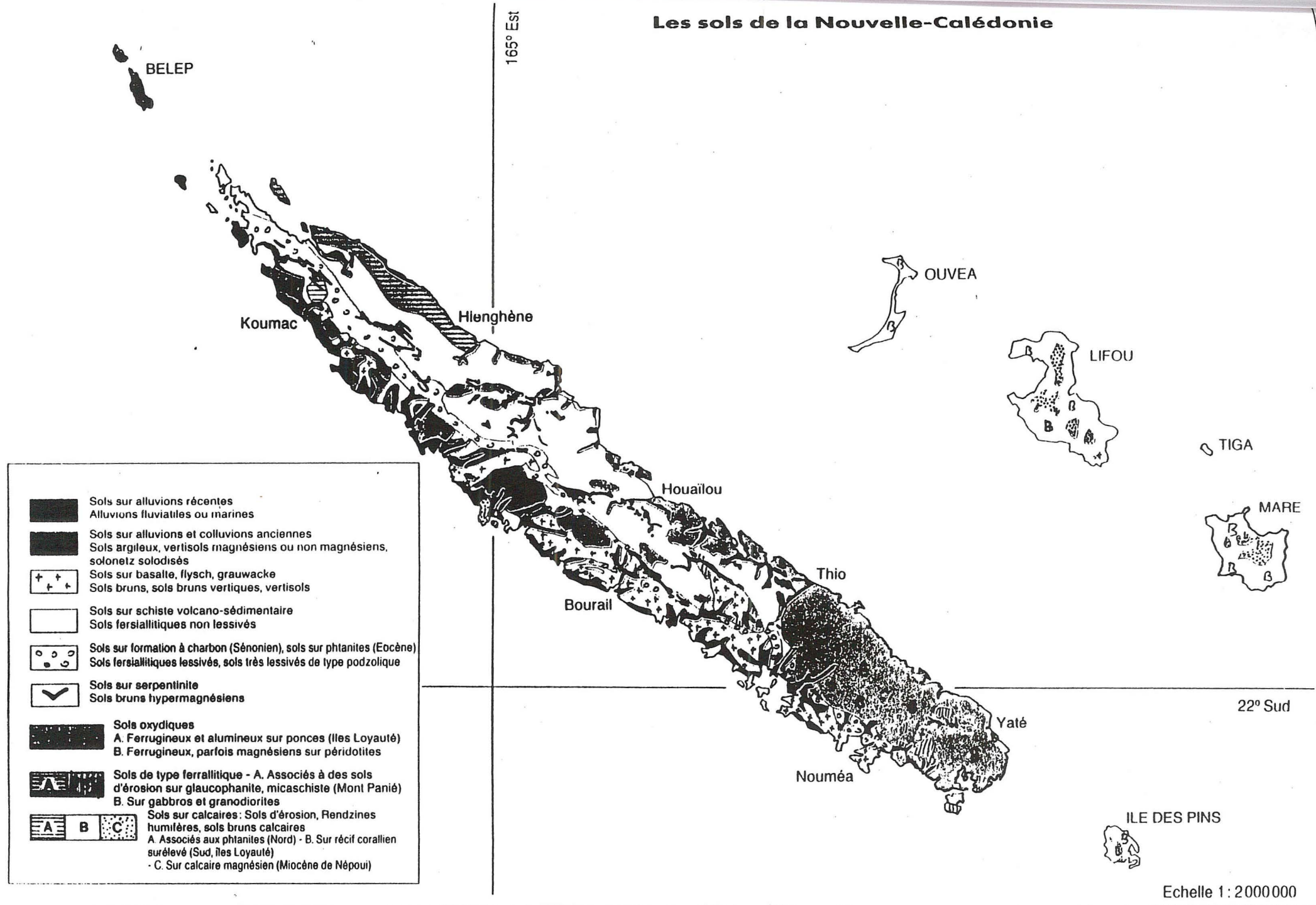


Figure 2 (d'après Atlas de Nouvelle Calédonie)

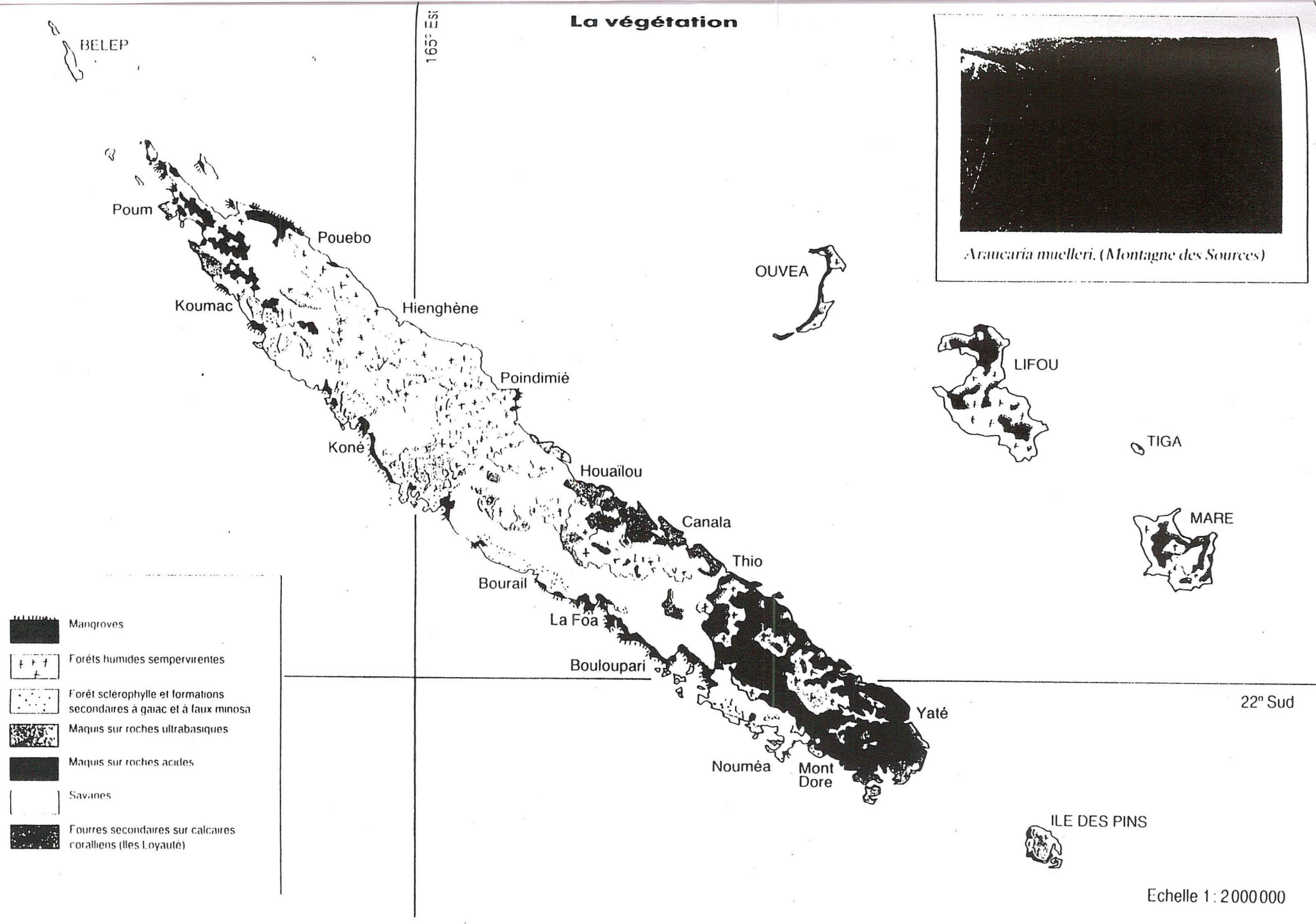


Figure 3 (d'après Atlas de Nouvelle Calédonie)

que les pentes faibles et les plaines de la côte Ouest et des Iles Loyauté favorisent la culture et l'élevage.

Les sols sur péridotite (massifs miniers) sont des sols oxydiques bien visibles dans le Sud. Les péridotites soumises à l'érosion ont libéré au cours du Tertiaire différents minerais, tels que la silice, la magnésie, le fer, le manganèse, le cobalt, le chrome et le nickel. La silice et le magnésium solubles sont évacués vers la mer tandis que sur place le fer rendu insoluble par l'oxydation va former en surface une cuirasse d'aspect scoriacé, des gravillons ferrugineux ou des matériaux meubles encore appelés «latérites». Le manganèse et le cobalt migrent pour leur part vers la partie moyenne de la zone altérée appelée saprolites et le nickel se concentre dans la zone profonde. Quand ils ne sont pas cuirassés, ces sols sont très meubles, faciles à travailler et drainants. Par contre ils sont très pauvres chimiquement et très sensibles à l'érosion. Abondamment fertilisés et enrichis en matières organiques, ils peuvent faire l'objet de cultures maraîchères.

Les sols sur schistes «volcano-sédimentaires» ou sur les «formations à charbon» sont des sols fersialitiques, argileux de couleur vive, rouge ou orangée. Ils couvrent une grande surface de la côte Est et une partie de la chaîne centrale. Situés sur pente forte, ils sont sensibles à l'érosion, généralement très acides et pauvres en éléments nutritifs pour les plantes. Sur la côte Est ils sont utilisés pour la caféiculture et sur la côte Ouest ils sont parfois aménagés en pâturages.

Les sols sur basalte et flyschs sont présents en quasi totalité sur la côte Ouest. Ces sols bruns évoluent, à l'aval des versants, soit vers des sols profonds sur des colluvions lorsque les pentes sont fortes, soit vers des sols très argileux : les vertisols (argiles noires gonflantes). Leur fertilité est moyenne.

Les sols sur alluvions diffèrent suivant l'âge de ces dernières. Les alluvions anciennes, limitées à la côte Ouest, sont surtout des vertisols, favorable à la céréaliculture ou au pâturage artificiel quand ils ne sont ni trop magnésiens, ni trop acides, ni trop sodiques. Les alluvions récentes sont les sols les plus fertiles (vallée de Bourail) et les plus faciles à travailler.

Il existe d'autres types de sols concernant des aires assez restreintes (cf. figures 2 et 3), mais qui sont généralement impropres à l'agriculture.

2.2) Environnement socio-économique de l'agriculture et de l'élevage :

En matière d'économie, la Nouvelle Calédonie bénéficie d'un PIB/habitant relativement élevé (18.700 \$ US en 1995) qui se situe entre celui de l'Australie (20.400 \$ US pour l'année 1996) ou de la métropole (20.500 \$ US en 1996) et celui de la Nlle Zélande (16. 700 \$ US en 1996). En comparaison aux autres îles du Pacifique, ce PNB / habitant est très élevé.

Après une relance de l'activité en 1986-1987, dopée par les accords de Matignon-Oudinot, une conjoncture favorable d'un dollar fort et des cours du nickel-métal élevés, la baisse de ce métal et des cours du dollar ainsi que l'accroissement des conflits du travail ont conduit à un ralentissement du taux de croissance. Ainsi l'ensemble des concours et crédits bancaires ont connus une croissance de 10,6% en 1990 puis de 7,8% en 1991 après une croissance de plus de 20% en 1989.

Année	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1996
Exportations (millions \$ US)	237	628	701	434	429	368	540
Importations (millions \$ US)	592	611	828	813	830	834	1001

Tableau II : Evolution des échanges extérieurs de la Nouvelle Calédonie (1987/1996)

Les chiffres des exportations et des importations illustrent bien la conjoncture défavorable du début des années 90. La deuxième moitié de cette décennie a quand même vu une reprise des exportations avec des importations toujours croissantes.

Le développement rural est de compétence provinciale. Le Territoire ne conserve, par rapport à ses attributions antérieures à la loi référendaire de novembre 1988, que la réglementation et l'organisation des services vétérinaires, ainsi que la réglementation de la police sur les animaux et les végétaux, les abattoirs de l'OCEF (Office de Commercialisation et d'Entreposage Frigorifique) gardant par ailleurs leur statut d'Etablissement Public Territorial. En d'autres termes la Nouvelle Calédonie est compétente dans les matières telles que la réglementation des prix et organisations des marchés en matière agricole, la réglementation et police zoosanitaire et phytosanitaire et l'organisation des services publics d'intérêt territorial. Ces compétences sont confirmées par le titre II de l'avant projet de loi organique relatif à la Nouvelle Calédonie issu des discussions qui ont eu lieu à Nouméa du 17 août au 19 septembre 1998.

Sur le Territoire, l'ADRAF (Agence de Développement Rural et d'Aménagement Foncier), établissement public d'Etat a pour mission d'acquérir des terres à vocation agricole, pastorale ou forestière, de procéder à leur aménagement puis de les attribuer (vente ou mise à disposition) afin d'améliorer le rééquilibrage du territoire en matière de développement rural.

L'ADRAF est assistée dans chaque province par un comité de province et dans chaque commune par une commission foncière communale. Depuis le 1^{er} janvier 1993, l'ADRAF ne conserve que ses compétences en matière d'aménagement foncier, l'ensemble de son activité en matière de développement rural étant repris par les Provinces, compétentes en la matière. En 1999 l'ADRAF devient établissement public territorial, conformément à l'article 247 de l'avant-projet de loi organique relatif à la Nouvelle Calédonie issu des accords de Nouméa (cf. infra).

Par ailleurs, la régulation des marchés agricoles est assurée par l'ERPA (Etablissement de Régulations des Prix Agricoles), établissement public territorial, avec pour mission d'assurer l'orientation des marchés et des prix agricoles et d'organiser l'approvisionnement du Territoire en produits locaux tout en contribuant à garantir un revenu équitable aux producteurs.

2.3) Contexte politique :

Un statut particulier en devenir :

De 1988 à 1998 la Nouvelle Calédonie possédait un statut défini par la loi référendaire promulguée le 9 novembre 1988, issue des accords de Matignon définis le 26 juin 1988 à l'Hôtel Matignon à Paris entre Jacques Lafleur (RPCR: Rassemblement Pour la

Calédonie dans la République), Jean-Marie Tjibaou (FLNKS : Front de Libération Nationale Kanak et Socialiste), les membres des délégations les accompagnant et le premier ministre Michel Rocard. Le projet de texte de loi a fait ensuite l'objet d'un accord signé le 20 août 1988 au ministère des DOM-TOM ("Accord Oudinot") entre les différentes parties.

En 1998, dix ans après les accords de Matignon, la Nouvelle-Calédonie devait décider de son avenir statutaire par référendum. Ce scrutin d'autodétermination est finalement reporté entre 2014 et 2020. La négociation tripartite entre l'Etat français, le RPCR (Rassemblement Pour la Calédonie dans la République) et le FLNKS (Front de Libération Nationale Kanak et Socialiste) a abouti le 21 avril à un nouvel accord signé le 5 mai à Nouméa ("Accord de Nouméa"). Cet accord devait initialement être ratifié par les électeurs du territoire fin 1998. Les élections furent finalement reportées au 9 mai 1999 après que le décret prévoyant la mise en place de cet accord, ait été promulgué. Cet accord a subi de légères modifications au fur et à mesure de son passage devant l'assemblée, le sénat et enfin le conseil constitutionnel qui a donné son avis le 15 mars 1999 conformément à l'article 77 de la constitution.

Cet accord a abouti à un projet de loi organique relatif à la Nouvelle Calédonie. Celui-ci est divisé en 9 titres traitant respectivement des compétences et de leur répartition entre l'Etat, la Nouvelle Calédonie et les provinces, des institutions de la Nouvelle Calédonie, des provinces et de leur fonctionnement, des élections au Congrès et aux Assemblées de Provinces, du haut-commissaire et de l'action de l'Etat, du contrôle administratif, budgétaire, financier et juridictionnel, du rééquilibrage et du développement économique, social et culturel et enfin de la future consultation sur l'accession à la pleine souveraineté.

Cet accord reconnaît une "citoyenneté" de la Nouvelle Calédonie et prévoit une série d'engagement de l'Etat. En outre certaines compétences seront progressivement transférées à l'archipel. A partir de 1999 l'exécutif est un gouvernement collégial élu à la proportionnelle par le congrès et responsable devant lui.

3) Un élevage dans un contexte particulier : la Nouvelle Calédonie :

3.1) Répartition et densité du cheptel :

Douze cerfs de Java offerts à l'épouse du gouverneur Guillaum en 1870 par le gouverneur de Java furent lâchés dans la ferme école-jardin d'essais de Yahoué près de Nouméa. Certains animaux s'échappèrent et constituèrent alors l'embryon de la population de cerfs actuels. La prolifération fut rapide ; Chardonnet estime la vitesse d'extension à 14 km par an, ce qui est en accord avec celle proposée par J.W.Fraser Stewart (1985) pour le rusa en Papouasie Nouvelle Guinée. Cette rapide dissémination, dès le début du XX^e siècle, fut facilitée par la capacité d'adaptation du Rusa ainsi que par le climat favorable et l'absence d'obstacles naturels et de prédateurs.

Très tôt la chasse au cerf se développa car l'animal était considéré comme un fléau pour les cultures. Ceci n'empêcha pas le cheptel de croître jusqu'à la seconde guerre mondiale durant laquelle les troupes américaines présentes sur l'île réduisirent la population de rusa à un point tel que jamais plus ne fut atteint le niveau de population d'avant guerre.

Le nombre de cerfs en Nouvelle Calédonie n'est approché que par les estimations d'une part de P. Sarlin (1954) basées sur les exportations de peaux vers les U.S.A., le Japon et l'Australie, et d'autre part plus récemment par celles de Chardonnet (1988). Ces dernières résultent de différents sondages et comptages en différents sites. Cinq zones de densité différentes furent ainsi dégagées, avec certaines réserves concernant quelques lieux qui, les informations étant insuffisantes, furent classés zones 5 "sans cerf" (0,5/km²). L'effectif de cerfs en Nouvelle Calédonie est estimé entre 100 000 et 120 000.

La répartition et la densité des cerfs sur le territoire montrent une prépondérance des zones à faible densité qui peuvent en partie se superposer aux zones de maquis minier sur roches ultrabasiques, en particulier dans le Sud, ce qui correspond à des sols oxidiques ferrugineux où les ressources alimentaires sont très réduites. Les cerfs se retrouvent préférentiellement dans le Nord et l'ouest du territoire. Les zones à forte densité sont surtout sur la côte ouest avec accès à la mer. Elles recouvrent des collines de roches basiques au pâturage naturel et les mangroves, refuges sûrs pour les cerfs, qui consomment par ailleurs les feuilles de palétuviers. Cependant les populations de cerfs les plus importantes sont réparties dans les savanes herbeuses ou arborées, résultant des transformations anthropiques de la végétation primaire. On y retrouve du niaouli, du gâïac, du bois de fer et surtout une strate arbustive, *Leucaena* et *Acacia farnesiana* (cassis) fournissant la nourriture, *lantana camara* servant de refuge et *Psidium gojava* (goyaviers) à la fois aliment et abri, tous favorables au rusa.

L'importance de ce cheptel n'est pas négligeable en comparaison des autres régions du monde. En effet il semble que le cheptel de rusa calédonien soit le plus important au monde hormis l'Indonésie où les données ne sont pas d'actualité ; ceci malgré la pression cynégétique exercée sans réelle gestion depuis l'origine. Le maintien d'une telle population de cerfs n'est pas dû à une prolificité remarquable de l'espèce, mais bien plutôt au statut zoosanitaire exceptionnel de île.

3.2) Statut zoosanitaire de la Nouvelle Calédonie et pathologie du rusa :

L'insularité de la Nouvelle Calédonie ainsi qu'une réglementation stricte quant aux importations ont permis au Territoire de posséder un statut zoosanitaire exceptionnel.

Actuellement l'île est indemne de toutes les maladies de la liste A de l'O.I.E., et n'abrite que peu de maladies graves sur le plan sanitaire et économique de la liste B.

Les résultats présentés proviennent de l'enquête effectuée par l'I.E.M.V.T. entre 1980 et 1984, de celle de Leroux en 1990 et de l'enquête de 1992 menée sur l'élevage du CIRAD à Port Laguerre (225 prélèvements de sérum de cerfs). Il en ressort que, concernant le cerf, la fièvre aphteuse, la maladie d'Aujesky, la rage et la fièvre charbonneuse sont absentes, de même pour la tuberculose, la brucellose, la cowdriose, la fièvre Q, la peste des petits ruminants, la fièvre catarrhale et le coryza gangreneux (enquête 80/84 et 90). L'enquête de 92 confirma l'absence de brucellose et de fièvre Q, elle apporta également des résultats négatifs concernant la blue tongue, l'IBR, la chlamydiose et la mycoplasmoses des petits ruminants.

Néanmoins des résultats positifs à la recherche de paratuberculose ont été révélés : 1,5 % des sérums concentrés dans 4 élevages sur les 9 sondés lors de l'enquête de 90/91.

Cette enquête montra aussi l'atteinte du cerf calédonien par la leptospirose : 53,3 %

de résultats positifs répartis chez les 7 éleveurs participant à ces examens, avec isolement des leptospires sur les urines pour 4,8 % des analyses.

Concernant les viroses, l'enquête de 92 a mis en évidence un taux de positivité de 22,6 % pour les virus IP3 et IHA et de 61,3 % pour l'Akabane virus. A propos de ce dernier, il faut signaler une non spécificité des anticorps neutralisants. Il existe, en effet, des relations antigéniques croisées au sein du groupe Simbu (Bunyavirus). Or l'enquête sur le cheptel bovin de Nouvelle Calédonie (80/84) avait conclu à l'absence du virus Akabane en Nouvelle Calédonie et à l'infection du cheptel par le bunyavirus Aino, on est donc en droit d'affirmer que les cerfs sont également touchés par ce dernier virus et non par le virus Akabane.

De manière générale la pathologie reste assez fruste et concerne principalement le parasitisme sans pour autant avoir de graves conséquences pathogéniques. On signalera quelques cas de téniasis à *Moniezia*. A noter aussi de nombreux cas de teigne chez le cerf, communément appelée "gale du cerf" et fréquemment observée chez les éleveurs et les chasseurs. La gravité et la contagiosité de cette dermatose peuvent entraîner chez les éleveurs des conséquences économiques importantes, sans parler de son caractère de zoonose, rendant toutes manipulations de l'animal délicates (Le Bel et Beugnet, 1994).

Aujourd'hui seules les maladies liées au stress peuvent présenter un réel problème en particulier au niveau des élevages, Il s'agit des myopathies "postcapture", des traumatismes, des stress alimentaires, climatiques liés aux vents forts, aux pluies violentes, aux diminutions de température, ainsi que le stress psychologique lié à la capture, au changement de parcelles, à la surdensité et à l'absence de confort (abris...).

3.3) Exploitation traditionnelle du cerf en Nouvelle Calédonie :

Avec une présence plus que centenaire sur l'île, le cerf a, depuis le début, fait l'objet d'une utilisation tournée vers la consommation.

Son exploitation a parfois été industrielle, mais le plus couramment cynégétique. Le tourisme de vision concernant le cerf, activité non consommatrice, ne possède qu'un caractère marginal en Nouvelle Calédonie. Il se développe cependant pour la flore et une certaine faune (cagous et notous) grâce aux Parcs Forestier et de la Rivière Bleue qui ont reçus 65000 visiteurs en 1992 (Chardonnet, 1992) et il pourrait dans l'avenir présenter un intérêt pour le cerf.

3.3.1. Le cerf et la chasse en Nouvelle Calédonie :

a) Le Calédonien et la chasse :

Il existe en Nouvelle Calédonie différents modes de chasse.

Tout d'abord la chasse de protection des cultures et pâturages. Elle a débuté très tôt, car dès 1885 des propriétaires parlaient du cerf comme d'un fléau pour leurs cultures et elle se poursuit encore aujourd'hui.

On distingue également la "chasse loisir" : le "coup de chasse" de la fin de semaine. Elle est surtout pratiquée par les Nouméens qui voient là une occasion de "se claquer un bon coup de fête". Cette population constitue environ un quart de l'ensemble des chasseurs

et tend à augmenter.

Le principal type de chasse reste cependant celui motivé par la recherche de viande. Ceci dans un but soit d'autoconsommation, parfois même de subsistance, soit de commercialisation (illégale). Cependant cette fraude est à peine dissimulée et constitue un véritable marché parallèle qui fait vivre de nombreuses personnes, du chasseur propriétaire terrien ou braconnier aux revendeurs en passant par les transporteurs et autres intermédiaires.

b) La chasse touristique et "sportive" :

Elle ne concerne en Nouvelle Calédonie que le cerf. On retrouve d'ailleurs le cerf calédonien en très bonne place dans les livres de records des trophées concernant le rusa. Cette chasse est cependant pratiquée à petite échelle. Le Territoire reçoit environ 90 touristes chasseurs par an.

Le tourisme cynégétique est actuellement développé par trois organisations :

-l'EDEC-NC (Etablissement d'Elevage de Cervidés de Nouvelle Calédonie) et l'ADRAF qui dirigent les chasseurs-clients vers des élevages ayant des terrains de chasses ouverts à l'extérieur des parcs à cerfs.

-un particulier près de Bourail

-une société particulière également près de Bourail

Cette activité est aujourd'hui nettement sous-développée, d'autant plus qu'il existe un potentiel de cerfs élevés mais non domestiqués pouvant être utilisé dans une optique cynégétique (repeuplement de certaines zones menacées).

c) La gestion de la chasse :

La chasse se pratique sur des propriétés privées, le plus souvent sans permis et donc sans contrôle, sous la responsabilité individuelle du propriétaire. Elle est également pratiquée par les membres d'une tribu sur le domaine de celle-ci et sous la responsabilité collective. Elle se déroule alors selon les règles coutumières...dont le respect varie suivant les tribus.

La protection du gibier doit être envisagée, car, même si elle ne permet pas une gestion optimale, elle a au moins le privilège de préserver l'avenir.

On peut citer en exemple la réserve de chasse de Ouaco entièrement clôturée. Grâce à une gestion correcte elle a su préserver un important cheptel de bonne qualité. Quelques autres propriétaires privés veillent aussi au maintien d'un cheptel sauvage sur leur propriété. Cette gestion se base sur : -un abattage concernant surtout les mâles jeunes de préférence afin de préserver les vieux reproducteurs. Ce procédé laisse ainsi les femelles tranquilles ce qui permet malgré tout une reproduction sans problème (cf. le sex-ratio).

-un prélèvement en rapport avec une gestion correcte du troupeau.

-l'absence d'abattages en plein jour et de préférence l'absence également des chiens.

-la lutte contre le braconnage.

Les terrains domaniaux constituent également des zones de chasse mais sont sujet à une surexploitation.

Le problème actuel de la chasse tourne autour de l'absence de saison de chasse et donc le dérangement continu de la population de cerfs, l'absence de distinguo entre les

sexes et entre les classes d'âge et une absence de gestion qui conduit à l'excès. Il en résulte une diminution progressive du cheptel, surtout dans les terrains domaniaux. En effet c'est là qu'on retrouve une population de chasseurs hétéroclites qui, au mieux, respectent la réglementation, laquelle n'est de toute façon pas adaptée à une réelle gestion. Ainsi l'exploitation du cheptel semble anarchique et inférieure à ce qu'elle pourrait être. Néanmoins, les «broussards» gèrent généralement bien les populations de cerfs présentes et ne tirent que les daguets.

3.3.2. Exploitation industrielle du cerf en Nouvelle Calédonie :

Dès les années 1914-1915 il existait une utilisation industrielle du cerf. A cette époque ont commencé à se développer les exportations de peaux de cerf vers les USA, l'Australie et le Japon. Selon Lang (1925) la moyenne annuelle des exportations durant la période 1915 à 1925, est de 6000 peaux. Selon Charrier entre 1920 et 1953 elle est de 32000 avec un maximum entre 1936 et 1943, période qui coïncide avec la présence des américains sur l'île. Les exportations ont ensuite chuté de façon spectaculaire. Cette baisse est le reflet de la surexploitation du cheptel de cerfs sauvages de l'île par les troupes américaines.

En 1918 fut créée une conserverie de gibier à Muéo près de Népoui. Elle fonctionna jusqu'en 1939. Pourtant cet essai ne connut pas de suite après le décès du promoteur australien.

3.3.3. L'apparition de l'élevage de cerf en Nouvelle Calédonie :

C'est dans ces conditions qu'en juin 1975 la première demande de commercialisation officielle de viande de cerf fut présentée à la Commission de la Chasse et de la Pêche. La commission fut favorable à ce projet sous condition de contrôle de l'OCEF. Malgré certaines oppositions l'avis favorable fut renouvelé en novembre 1978. Le docteur Chabeuf, chef du service de l'élevage, après une mission en Nouvelle Zélande conclura que "l'élevage du cerf en vue de commercialisation est possible" moyennant des normes techniques et hygiéniques strictes.

Mais ce n'est qu'en 1985, après de nouveaux débats, sur la proposition du chef des Services Vétérinaires du Territoire, que la création d'élevages de cerfs fut autorisée par l'Assemblée Territoriale. Et c'est début 1987, avec le concours du président de la Commission d'Economie Rurale, du directeur du Service de l'Elevage de la Province Sud, le conseil d'administration de l'ADRAF ainsi que l'EDEC que débute l' "opération cerfs" au sein de l'ADRAF. Cette opération avait pour but, à travers la mise sur pieds de l'élevage de cerf, la diversification de l'économie du Territoire et le développement rural.

Finalement le développement de la filière à partir de l'élevage et avec la commercialisation de la viande et l'exportation de vif se présente comme une activité économique nouvelle. Mais il peut aussi être une solution à certains problèmes posés par la chasse. Ainsi il permet de sauvegarder des noyaux importants de cerfs normalement sains et bien conformés. L'autorisation de la vente de viande de cerf en passant obligatoirement par l'OCEF, qui possède le seul abattoir ayant une chaîne d'abattage adaptée aux cerfs,

devrait permettre également de lutter contre le braconnage et la commercialisation illégale de viande en officialisant la filière. Ceci ne dépend ensuite que de la volonté de faire respecter cette législation.

4) Historique de l'élevage extensif du cerf rusa en Nouvelle Calédonie :

Les élevages sont de type extensif à cause de la faible capacité de charge des terres. Classiquement un élevage se compose d'une clôture périphérique, de plusieurs parcelles, de barrières de cloisonnement, d'un couloir de distribution menant à un bâtiment de triage et de contention où l'on peut trouver un piège pour les manipulations et parfois une balance.

4.1) Les élevages de rusa en Nouvelle Calédonie :

En 1987 le lancement de l'opération cerfs vit l'apparition de 4 élevages ou « stations ». Ils étaient 32 en 1993 dont un peu plus de la moitié (54 %) effectivement opérationnels. Ces élevages représenteraient environ 12450 têtes, cependant les effectifs sont mal recensés avec en moyenne seulement 50 % des animaux bouclés et identifiés (Le Bel, 1993).

Dès le départ, la côte Ouest attira plus les élevages, ils y étaient implantés pour 75 % d'entre eux en 1987 et pour 85 % en 1993. Cette préférence est due à la présence de grandes plaines propices à l'implantation de pâturages améliorés, à l'abondance naturelle de cerfs sauvages de ce côté de l'île, par ailleurs en permettant l'utilisation de zones sèches peu propices aux charollais, l'élevage de cerfs se présente sur cette partie de l'île comme une alternative à l'élevage bovins (cf. figure 4).

Il faut noter cependant que la sécheresse chronique menace cette zone semi-aride où la pluviométrie est inférieure à 800 mm par an. A cela s'ajoute parfois une forte sensibilité à l'érosion ainsi qu'un embuissonnement latent par des adventices non fourragères. Pour contrecarrer ces contraintes la présence d'un cours d'eau permanent est un atout dont les éleveurs ont rapidement pris conscience, parmi eux 66 % en bénéficient (le Bel, 1993).

D'autre part, par une volonté politique justifiée et avec l'aide du technicien de l'EDEC, l'implantation des élevages de cerfs, ayant une prétention de rentabilité, n'est plus tournée vers la valorisation de zones marginales délaissées par l'élevage bovin. Dès 1993, 23% des élevages résultaient d'une reconversion totale et 42 % des cas d'une reconversion partielle d'élevages bovins (le Bel, 1993).

Deux types d'élevages sont donc à distinguer. D'une part ceux de la côte Ouest correspondant à de grandes fermes à l'exploitation extensive, 3 bêtes par hectare en moyenne pour une surface variant de 45 à 320 ha dans la majorité des cas. Sur la côte est, par contre, les fermes sont plus petites, l'exploitation est plus intensive avec 10 bêtes à l'hectare pour environ 8 à 40 ha (le Bel, 1993).

Du fait de leur localisation donc, mais également de leur superficie, les élevages de cerfs forment un ensemble très hétérogène. La superficie des parcs à cerfs varie en effet de 6 à 1200 hectares et cette variation se retrouve dans la part relative que prennent le pâturage amélioré, les cultures fourragères et le parcours naturel sur la SAT.

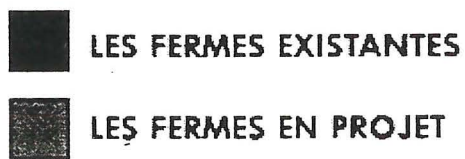
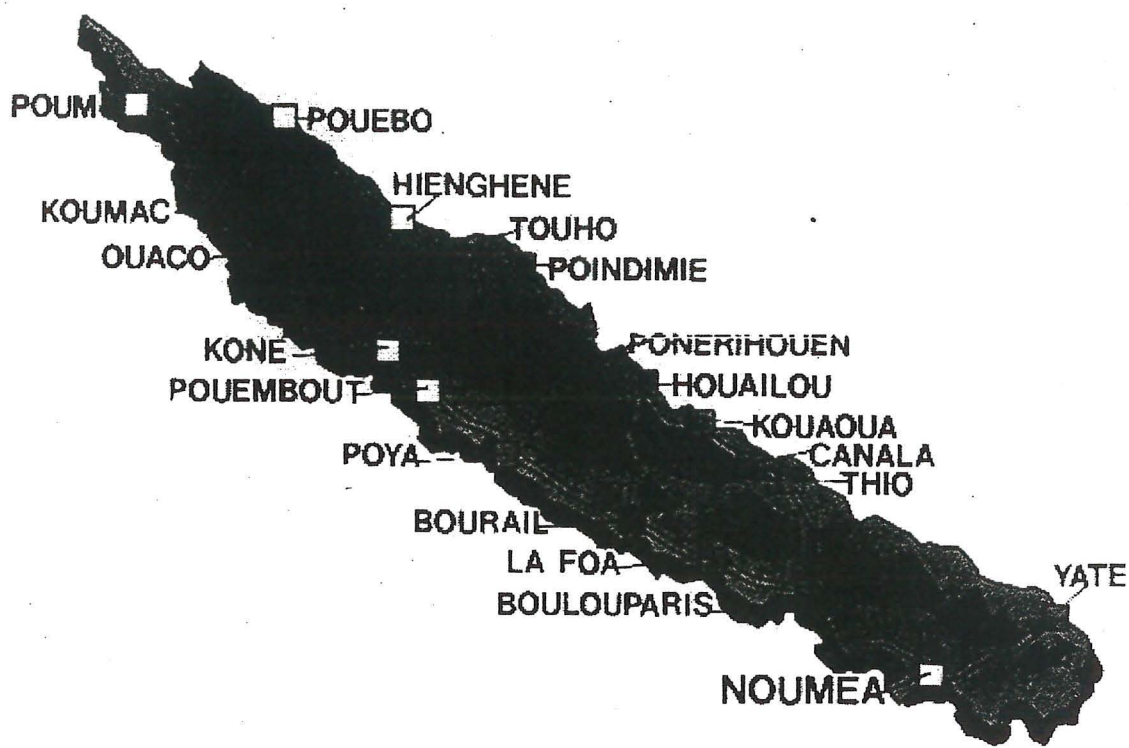


Figure 4 : Répartition des fermes d'élevage de cerfs rusa en Nouvelle Calédonie (prévision 1995)

Il en découle une gestion de l'alimentation et du troupeau différente selon les élevages mais aussi suivant l'ancienneté de l'élevage. Avec le temps l'évolution de la conduite de l'élevage va dans le sens d'une intensification.

En effet le montage d'un élevage suit un schéma imposé par des impératifs techniques et financiers. Il s'agit, avant tout, de posséder un terrain sur lequel toute une infrastructure doit être mise en place. Elle peut être sommaire pour commencer (simple clôture périphérique) (cf.infra), mais plus elle est élaborée et plus la phase de montage sera courte et donc plus vite sera atteinte la phase de croisière. On passe ensuite à la constitution du cheptel par la capture d'animaux vivants déjà sur, ou à proximité, de la propriété. En 1993 néanmoins 40 % des éleveurs ont acheté au moins une partie de leur troupeau (Le Bel, 1993). Quand l'élevage devient réellement opérationnel vient alors la phase de rentabilité. C'est durant cette dernière que l'exploitant peut faire évoluer son système d'élevage grâce à une gestion de l'aliment et du cheptel judicieuse faisant appel à des améliorations fourragères d'une part et de qualité du cheptel par ailleurs. C'est là qu'on remarque que les progrès vont de pair avec une intensification de l'élevage.

Dans l'enquête menée par LeBel (Le Bel *et al.*, 1997), une typologie des élevages permet de dégager quatre type distincts allant d'un système ayant un mode de gestion intensif (chargement > 5 cerfs/ha) à un système d'élevage de grande superficie au mode de gestion extensif (chargement inférieur à 2 cerfs/ha). Si la superficie des exploitations et le niveau de chargement rentrent en compte dans ce type de classement, s'y ajoutent également la possibilité de mécanisation de la SAU, l'irrigation, le gyrobroyage des parcelles et la manipulation du troupeau. Le degré d'intensification allant de pair avec le degré de technicité mise en œuvre par l'exploitant.

Cependant l'évolution des exploitations ne passe pas obligatoirement par un système d'intensification car, comme nous l'avons vu, certaines zones ne peuvent pas se prêter à ce genre d'élevage (capacité de charge trop faible). C'est ainsi que la majorité des éleveurs pratiquent une gestion « libérale » du cheptel et peu lourde en infrastructure et en temps de travail. Il s'agit plus d'un système d'utilisation du cheptel sauvage que d'un vrai système d'élevage. L'activité consiste en un maintien d'un cheptel sauvage sur la propriété fermée par des clôtures à cerfs, de même qu'en une gestion cynégétique d'une propriété, mais avec une exploitation uniquement durant certaines périodes. Celle-ci résulte en une capture d'une partie du cheptel, un tri avec conservation soit des bichettes et des daguets en vue d'exportation d'animaux vivants soit uniquement des daguets pour l'abattage.

Il n'en reste pas moins que cela implique certains impératifs afin de conserver les animaux sur la propriété mais aussi une certaine qualité de ces animaux. Il faut ainsi éviter la dégradation des pâturages et donc effectuer certains aménagements comme la création de points d'eau ou l'élaboration de râtelier avec distribution de fourrage soit uniquement en période sèche soit toute l'année. Il faudrait également éliminer tous les sujets moribonds, cette élimination pouvant être intégrée à des plans de chasse par exemple.

Toutefois quel que soit le système envisagé les caractéristiques techniques du montage sont invariables. Le matériel (infrastructures) et les méthodes (gestion de l'alimentation et du troupeau) restent les mêmes. Seule leur importance quantitative et donc leur poids financier varie.

4.2) Les infrastructures :

4.2.1. Le choix du lieu d'élevage :

Lors de l'installation d'un élevage il faut prendre en compte la situation de l'exploitation, d'elle dépendront les possibilités futures de rendement et d'évolution de l'élevage.

Nous rappellerons, ici :

-l'importance de la zone géographique.

Pour ce choix il faut tenir compte de :

*la pluviométrie

*la présence d'un cours d'eau et éventuellement des possibilités d'irrigation

*la qualité pédologique qui conditionnera la qualité du pâturage. Actuellement les éleveurs, dans un souci de rentabilité, ne cherchent plus à valoriser des zones défavorisées mais consacrent les meilleures terres à leur élevage.

-le rôle d'un couvert végétal permettant conjointement le pâturage, la formation d'abris pour les cerfs mais aussi ne nécessitant pas de défrichage; pour cela la topographie du terrain intervient également, un peu de relief permet à l'animal de s'abriter mais trop rend l'aménagement mal aisé.

-l'avantage de la présence d'un cheptel sauvage diminuant les frais de constitution du troupeau. Cette notion est toute théorique pour la Nouvelle Calédonie puisque les élevages y ont tous été constitués par la capture du cheptel sauvage.

La proximité d'habitations, afin d'adoucir les animaux, n'est pas obligatoire et peut être compensée par des manipulations ou des visites courantes. Cependant l'éloignement de la ferme laisse planer le problème du braconnage.

4.2.2. Les clôtures et les parcelles :

Les clôtures constituent la part la plus importante dans les investissements lors du montage d'un élevage si on considère une exploitation fonctionnant à partir d'un cheptel capturé. Cette part varie de 29 % à 75 % de l'investissement avec une moyenne de 48 % (Chardonnet, 1988).

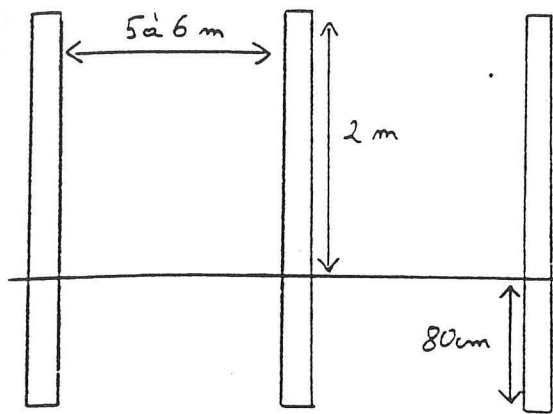
C'est pourquoi une attention toute particulière leur est portée. Avec l'aide de support technique (fiches, techniciens conseils) s'appuyant sur le modèle néo-zélandais adapté au Territoire ainsi que le référentiel établi depuis 10 ans par le CIRAD, les éleveurs calédoniens possèdent aujourd'hui un réel savoir faire.

Les clôtures sont composées de poteaux de différents types:

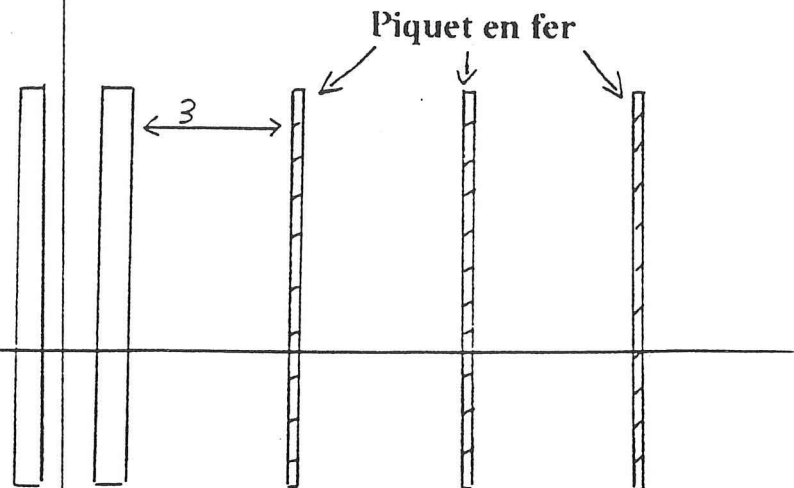
-piquets de fer bon marché mais peu résistants.

-poteaux en pinus (bois local) de 2,8 mètres de long, dont 80 cm seront enterrés. Ceux-ci serviront pour les clôtures périphériques et, en alternance avec deux ou trois piquets de fer, pour les clôtures intérieures (cloisonnement). Ils sont onéreux mais très résistants et permettent la conception de tendeurs à la néo-zélandaise, ils ont alors un diamètre légèrement supérieur, 14-16 cm au lieu de 10-12 pour les poteaux intermédiaires.

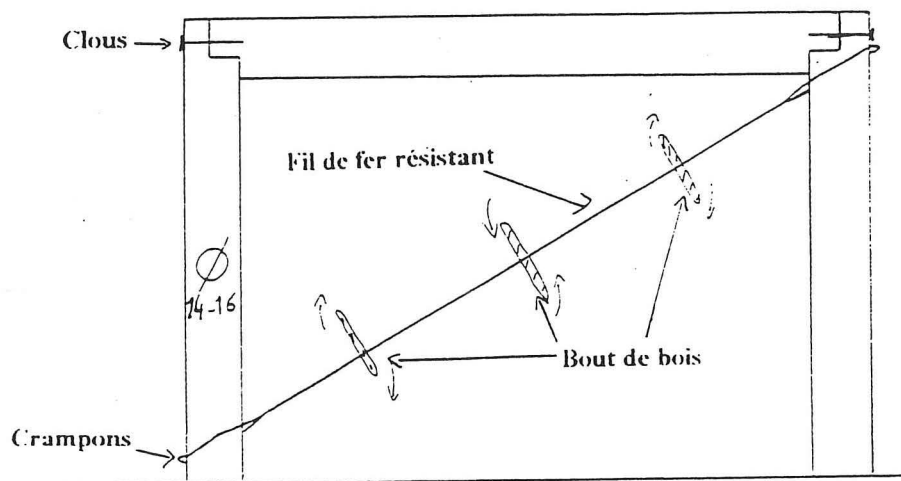
Clôture périphérique



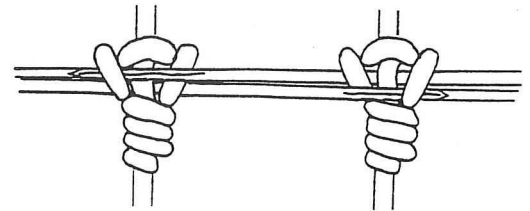
Clôture intérieure (cloisonnement)



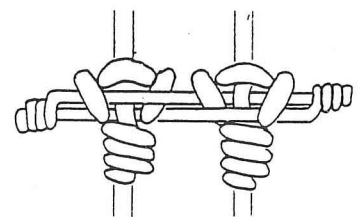
-Tendeur à la néo-zélandaise.



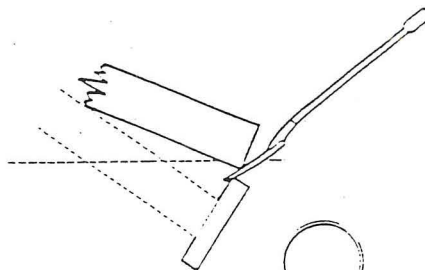
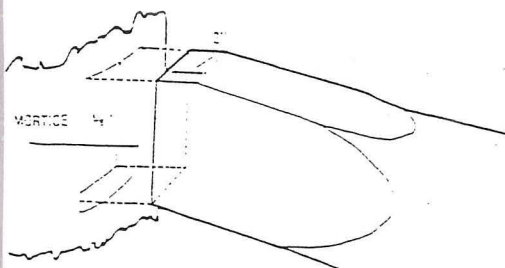
Raccord entre deux rouleaux.



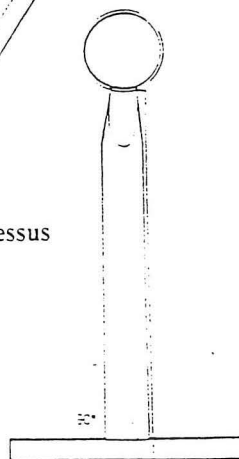
Le fil passe dans le noeud



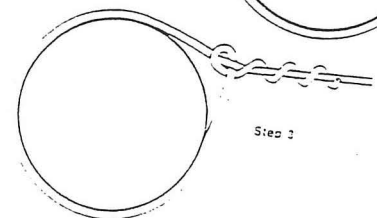
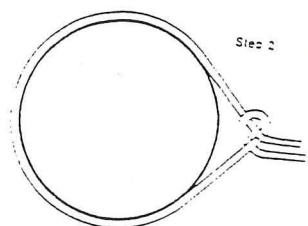
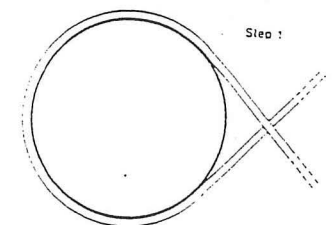
-Tendeur avec une jambe de force.



Vue de dessus



Noeux de fixation sur poteaux tendeurs.



Les installations d'élevage

La clôture à cerf.

d'après Fiche technique Elevage de Cerf rusa.

Aux poteaux se fixe le grillage. Il est du type "grillage cyclone" d'une hauteur minimale de 1,8 mètre résistant aux chocs mais non vulnérant pour les cerfs. Il est particulièrement nécessaire qu'il ait une bonne élasticité c'est pourquoi il est monté sous tension.

Plusieurs types de portes sont proposés dont les prix, la solidité et la rapidité de montage conditionnent leur utilisation. Les "portes arabes" ou à la rigueur de style "élevage bovin" seront utilisées entre les différentes parcelles. Mais ce sera de préférence des portes de type cyclone plus chères mais plus solides qui seront installées en périphérie.

Les portes doivent permettre un passage aisé des cerfs sans se refermer à leur passage. Elles doivent soit donner accès sur une autre parcelle soit sur le couloir d'amenée en ouvrant de telle façon que si les premiers cerfs s'y engagent les autres ne puissent pas les suivre sans quitter la parcelle.

La clôture permet donc de délimiter la propriété, les différentes parcelles entre elles mais également le couloir d'amenée dont on verra le rôle par la suite. Selon Le Bel (1993) 1 km de barrière ferme environ 14 ha de terrain, cette valeur pouvant varier suivant l'importance du relief.

Les parcelles sont conçues de telle façon que le maximum de côtés correspondent à une ligne de crête.

Dans certaines conditions de stress comme lors de la pénétration d'humains dans la parcelle le rusa a, non seulement tendance à longer les lignes de crête, mais également les clôtures, souvent à la recherche d'une issue, d'où l'intérêt, en élevage, de positionner les portes au point culminant de la ligne de crête sur laquelle se situe la clôture. Ceci permet, lors du maniement des animaux, un rabattage efficace et aisé.

Les formes curvilignes sont à privilégier pour les parcelles par rapport aux angulations. Ceci permet d'économiser de la clôture et évite le tassement des animaux dans les angles et le risque de blessure qui en découle lors des maniements.

Le nombre de parcelles est cependant rapidement limité par leur coût (5500 FF/km ADRAF 1990). Cinq à six parcelles de 20-25 ha maximum chacune, permettent déjà la mise en place d'un élevage (Leroux, 1991).

Il est indispensable de prévoir une parcelle pouvant être utilisée pour prévenir le "stress cyclonique" (Chardonnet, 1988). Celle-ci doit englober une colline entière afin que les animaux puissent se protéger des forts vents tournants.

Dans les parcelles la végétation ne doit pas être haute et éparpillée mais présenter des zones arboricoles compactes sans petite brousse permettant une visualisation facile des animaux mais leur laissant également la possibilité de se cacher ou s'abriter.

4.2.3. Le couloir d'amenée :

Moelle épinière de l'élevage de cerfs le couloir d'amenée permet le maniement des animaux de façon sûre et rapide tout en ne requérant qu'un minimum de personnel. Il est utilisé pour faire changer les cerfs de parcelle et pour les amener au bâtiment de triage et de contention où ils peuvent être manipulés et envoyés à l'extérieur (abattage, vente en vif).

Il doit donc si possible desservir l'ensemble des paddocks ou à la rigueur recevoir des couloirs latéraux desservant des parcelles situées en arrière.

Une largeur de 4,5 mètres du couloir permet d'interdire aux cerfs une direction lors

de l'ouverture de la porte des parcelles elle-même longue de 4,5 mètres. Cette largeur réduite permet d'autre part un maniement aisé des animaux ne nécessitant que deux personnes à pieds ou une en quadd.

Le couloir de distribution doit comprendre quelques courbes ou plusieurs phases de montée-descente cachant la suite du parcours afin que les animaux ne voient pas l'absence d'issue.

Le couloir doit d'autre part déboucher sur le bâtiment de tri et de contention. En particulier, sur les 50 derniers mètres, une courbe doit masquer le bâtiment. Il doit également être renforcé dans cette portion ; les poteaux sont resserrés et la hauteur rehaussée de 50 cm, il se rétrécit et doit être obscurci par une toile à ombrer ou un tapis de mine sur le grillage, afin d'éviter que les cerfs ne cherchent à forcer la clôture.

4.2.4. Le bâtiment de triage et de contention (« Deer Yard ») :

La plupart des éleveurs possèdent un deer yard d'une capacité d'accueil de 300 têtes. Il permet les manipulations des animaux notamment le tri, la pesée, la contention pour la coupe des bois, pour effectuer des traitements prophylactiques, des échographies ou des castrations, ou pour marquer les animaux.

D'une manière générale ce bâtiment, situé de préférence en bas de pente et à l'intérieur du parc clôturé, doit répondre à plusieurs impératifs :

- *être situé en fin de couloir d'amenée après une courbe
- *présenter un accès par une piste provenant de l'extérieur du parc d'élevage, accès pour les camions venant chercher les bêtes destinées à l'abattoir ou à l'exportation.
- *posséder un quai d'embarquement.
- *disposer d'eau courante.
- *avoir une hauteur de 2,4 mètres
- *présenter des murs lisses et éviter les angles aigus pour ne pas blesser les animaux.
- *être conçu afin que l'entrée dans les différents compartiments se fasse en courbe évitant ainsi à l'animal d'apercevoir l'absence d'issue.

On trouve entre le couloir et le « deer yard » une aire d'attente servant à stocker provisoirement les animaux. Elle permet d'introduire dans le deer yard le nombre de cerfs que l'on désire travailler.

Actuellement, en Nouvelle Calédonie, tous les « deer yards » possèdent un système de contention ou « crush » mais seulement 60 % possèdent une balance (Le Bel, 1993), outil indispensable à une bonne gestion du troupeau qui passe par la sélection des animaux à envoyer à l'abattoir ou vendus comme reproducteurs.

Le coeur du deer yard est la claie de tri, pièce hexagonale ou octogonale ouvrant par chaque côté (chaque porte devant s'ouvrir vers l'intérieur de la claie) sur des compartiments dont un correspond au crush. Les dimensions de cette pièce doivent permettre à l'éleveur seul de trier une quinzaine de cerfs à la fois. Elle doit donc être relativement petite, 2,4 mètres de diamètre environ.

Le piège ou « crush » (cf. figure 5) permet toutes les manipulations nécessaires sans risque pour l'opérateur ni l'animal. Il consiste en un couloir très étroit en forme de V où le plancher est escamotable. Une fois la manipulation réalisée on ouvre encore plus le V par le bas et le cerf reprend pied sur un second plancher et sort du « crush ». L'optimisation de

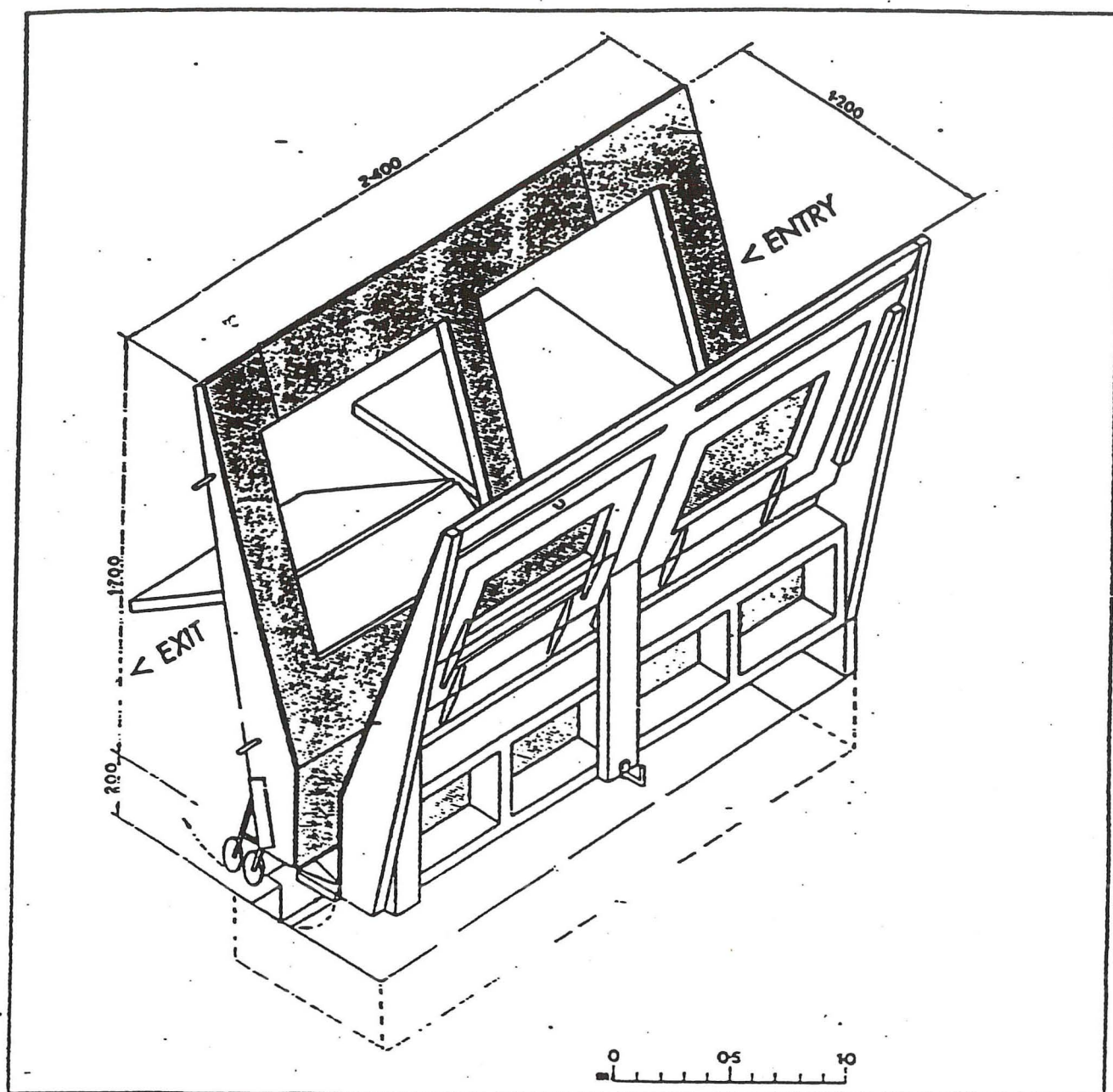


Figure 5 : le crush d'après Chardonnet, 1988

cet instrument dépend des possibilités permettant de guider l'animal sans trop devoir le pousser ou le porter.

Contiguë au « crush », une salle de travail permet à l'éleveur de manipuler les animaux et d'entreposer le petit matériel d'élevage.

En Nouvelle Calédonie les éleveurs ont conçu un « deer yard » simplifié non couvert sauf au niveau du « crush » et de la balance. Il est utilisé pour le tri de troupeaux d'embouche ou de petits cheptels de 50 à 100 biches.

4.3) Gestion du troupeau :

4.3.1. La constitution du troupeau:

Elle se réalise comme nous l'avons vu, de deux façons. L'éleveur peut acheter ses animaux dans des élevages déjà constitués. Cependant même si 40 % des éleveurs ont eu recours à des achats, le plus souvent des faons vendus 10000F CFP, ce mode de formation du troupeau reste anecdotique (Le Bel, 1995, comm. pers.).

Il apparaît donc que la capture reste le moyen préféré par les éleveurs. Celle-ci est permise par l'abondance du cheptel sauvage mais elle n'est possible que dans certaines zones (cf. répartition du cheptel) et notamment lorsque l'éleveur avait déjà au préalable géré et surtout protégé contre le braconnage et la chasse intensive son cheptel sauvage.

Légalement pour installer un élevage de cerfs seules deux captures sont autorisées. Elles s'effectuent en montant les barrières autour d'une zone avantageusement peuplée. Une fois la quantité de cerfs requise entrée dans le parc, on ferme les barrières périphériques, de préférence la nuit.

Encore aujourd'hui la polémique est vive à propos des «spoliations» qu'entraîneraient de tels prélèvements sur le cheptel sauvage. Remarquons seulement qu'elles ne présenteraient, d'un point de vue mathématique qu'à peine plus de 10 % du cheptel sauvage depuis le début de l'opération alors que chaque année 30000 cerfs sont tués pour la chasse et surtout le braconnage commercial. Ceci représente environ 30 % du cheptel sauvage éliminé par an. Notons qu'avec un taux d'accroissement naturel des populations proche de 30 % (Chardonnet, 1988) la chasse ne permet que tout juste le maintien des effectifs alors que l'élevage ne réalise de son côté qu'un prélèvement constructif et de très faible ampleur sur ce cheptel.

Le problème est donc présent, l'absence de gestion des cervidés sauvages semble entraîner une diminution du cheptel. Pour pallier ceci une réglementation intelligente et stricte de la chasse devrait être mise en place comme elle l'a été pour les élevages.

4.3.2. Manipulations et maniements :

57 % des élevages manipulent systématiquement les animaux 2 fois par an (Le Bel, 1993), tout d'abord pour le sevrage des faons pratiqué vers 6 mois puis en fonction des opérations économiques envisagées, abattage ou vente de reproducteurs. Pour le rut l'éleveur n'intervient pas, de même que pour la mise bas où seuls 24 % des éleveurs procèdent à une séparation des femelles sur une parcelle réservée à cet effet.

Les pratiques d'élevage sont donc sommaires et s'apparentent à celles des

« stations » à caractère extensif. Dans la plupart des cas la conduite de l'élevage se fait en un seul troupeau, seuls 35 % des exploitants possèdent deux lots ou plus avec en général un programme d'embouche (34 % des éleveurs) Parmi les éleveurs 15 % possèdent un lot séparé de bichettes de remplacement. Mais 32 % élèvent encore d'autres espèces avec le cerf (ovins, caprins, bovins ou équins) (Le Bel, 1993)

La rotation des pâturages est un des principes de bonne gestion de l'alimentation mais c'est également une règle de prévention des parasitoses externes et internes (Chardonnet, 1988) (cf.infra).

Le maniement des animaux devrait devenir une règle surtout lors de l'intensification de l'élevage. Néanmoins, étant donné le caractère extensif des exploitations et la relative résistance du Rusa au parasitisme (présence de tiques uniquement chez les cerfs qui côtoient du bétail, non observation de parasites digestifs à l'abattoir (Le Bel, 1995, comm. pers.) les rotations de parcelles ne jouent un rôle que dans la gestion du pâturage.

En ce qui concerne la coupe des velours ou des bois elle n'est pas effectuée par les éleveurs néo-calédoniens. Ceci pose cependant parfois des problèmes. En particulier au niveau de l'abattoir la ramure ne permet pas à certains animaux de passer dans le piège de l'étourdissement. L'abattage doit donc se faire à la carabine et sort des normes CEE relative à l'abattage.

Il faudrait donc envisager cette manipulation sur certains mâles en bois durs de trois ans destinés à l'abattoir, quinze jours avant l'envoi afin de laisser une période permettant à l'animal d'éliminer son stress et les résidus d'anesthésique utilisé lors de la coupe.

Les divers manipulations et maniements, surtout s'ils sont effectués dès le plus jeune âge permettent d'adoucir l'animal. Ceci ne correspond pas à une domestication comme c'est le cas pour d'autres ruminants (bovins, caprins ou ovins), domestication qui pourrait d'ailleurs s'avérer dangereuse et non pratique, le cerf n'ayant plus peur de l'homme il devient agressif en période de rut et se manie plus difficilement tout au long de l'année. C'est une situation intermédiaire de semi-domestication où le cerf est habitué à la proximité de l'homme mais garde ses distances. Le maniement des animaux est alors relativement aisé, changement de parcelles, mise en lots, tri, mais les manipulations ,coupe des bois, échographies...,restent délicates et stressantes pour l'animal. Cette semi-domestication est acceptable dans un système d'élevage du type néo-calédonien extensif mais une intensification demanderait un adoucissement plus poussé des animaux.

4.3.3. Tentative d'amélioration génétique :

L'étude de faisabilité d'un programme de sélection du rusa en Nouvelle Calédonie a été effectuée par Salas et Le Bel en 1993. Cette sélection sur caractères de production bouchère permettrait la mise au point d'un schéma de production court avec abattage vers 12 mois et pourrait être utilisée comme argument de vente pour l'exportation en vif en fournissant un « pedigree » sur chaque cerf.

Un tel programme apparaît aujourd'hui prématuré. En effet les progrès à faire sur les méthodes d'élevages restent considérables. Il s'agit donc avant tout de maîtriser l'influence de l'environnement voire d'améliorer les conditions du milieu. Cette maîtrise permettrait déjà une amélioration des performances phénotypiques du rusa en élevage et est de toutes façons la condition nécessaire à toute opération de sélection.

Ainsi la précision de la sélection ne pourra devenir compatible avec un

programme génétique que par la maîtrise de la conduite de l'élevage, car celle-ci va de pair avec une connaissance des performances individuelles des animaux (animaux marqués, recensés, pesés...).

Salas et Le Bel concluent que deux actions préliminaires sont nécessaires : « l'étude de la variabilité génétique de la population et la mise en place d'un réseau de références suite au recensement et à l'identification du cheptel de cervidés et à la définition d'objectifs de production à caractère fédératif. »

4.3.4. Essais d'embouche et de castration :

En 1992/93 l'ADRAF a suivi une expérimentation d'embouche sur la côte est de la Nouvelle Calédonie, où la production fourragère importante est correctement répartie sur toute l'année. Cette opération n'a pas pu être réalisée dans son intégralité pour des raisons extérieures à l'essai.

L'ADRAF en tira malgré tout des conclusions partielles:

- seuls les mâles, quand ils ont la possibilité d'extérioriser tout leur potentiel, présentent un intérêt à l'engrais.

- les pâturages doivent représenter une part importante par rapport à la surface totale et posséder un potentiel fourrager adapté.

- l'embouche sur la côte est doit être considérée comme un moyen de dégager des revenus durant la période improductive de constitution d'un cheptel reproducteur et non comme une spéculation à part entière.

En 1995 un éleveur possédant un potentiel fourrager de haut niveau sur la côte Ouest avait le projet de monter une exploitation uniquement d'engraissement. Les animaux devraient être maintenus dans un bâtiment où ils seraient engraisés pendant tout leur séjour dans la station.

Des essais de castration du daguet Rusa vers 10-12 mois, réalisés par le CIRAD, révèlent une perte de poids de trois kilos à 24 mois et de six kilos à 30 mois. Cependant cette perte de viande (-7,4 %) n'affecte pas l'arrière main où se situent les morceaux de venaison de première qualité. D'autre part la qualité de la viande n'est pas affectée par la castration, on n'observe pas non plus d'augmentation du dépôt de gras intramusculaire, ni de modification de la tendreté (Le Bel, 1995)

Seul un assombrissement de la viande est signalé dans ces essais ; cette dernière appréciation est en contradiction avec celle de Sookhareea *et al.* (1993), qui remarquent plutôt un éclaircissement, comme le note Le Bel.

La castration peut donc paraître intéressante dans un élevage de cerfs destinés à l'abattage. Car sans affecter de façon économiquement préjudiciable les résultats zootechniques, elle permet d'éliminer le rut et ses inconvénients (durée étendue en Nouvelle Calédonie durant laquelle la manipulation des animaux est difficile et les carcasses ont une odeur prononcée les rendant impropres à la consommation.

4.4) Gestion de l'alimentation :

La gestion de l'alimentation est fonction du cycle annuel de végétation.

Le cycle végétal suit ces variations comme le montre le schéma. On peut lui superposer le cycle des animaux (gestation, rut, mise bas), on remarque alors que la pousse d'herbe importante permet de couvrir les besoins de fin de gestation et de préparation au rut avec la repousse des bois, période marquée par une importante perte de poids des animaux. Cependant la sortie du rut est toujours une période délicate car les bêtes sont amaigries et fatiguées alors que la production herbeuse diminue.

Le début de croissance des faons est assuré par une période de bonne productivité herbeuse mais dès trois mois et jusqu'au sevrage on se retrouve en zone critique car le pâturage est pauvre. On a, à ce moment là, un risque de rupture de croissance pouvant être la cause d'une baisse de fertilité des bichettes qui n'auront pas atteint le poids minimal nécessaire à la fécondation dès leur première saison de rut. Par ailleurs dans un élevage il faut prendre garde à ce ralentissement de croissance chez les daguets en fin d'année et penser à une complémentation si on veut les envoyer à l'abattoir durant cette période.

Finalement la saison sèche constitue un cap critique à franchir pour les animaux, en particulier dans les élevages. Outre la diminution des possibilités alimentaires elle correspond chez le cerf au sevrage, à la sortie du rut et à la finition des daguets.

Les besoins en eau du rusa sont assez mal connus. L'abreuvement dépend surtout des conditions du milieu, température ambiante, qualité de la nourriture ou phénomène de rosée. Le stress augmente les besoins en eau d'après Knox *et al.*, 1969, in Chardonnet, 1988. Une fourchette de 1,5 à 5 ou 6 litres par jour semble acceptable (Le Bel, 1995, comm. pers.) tout en sachant que ces besoins peuvent être parfois entièrement couverts par l'alimentation (Chardonnet, 1988). Il faudra toutefois, dans la conception de l'élevage, prévoir une distribution possible avec un abreuvoir dans chaque parcelle.

En Nouvelle Calédonie en 1993 plus 5000 ha sont consacrés à l'élevage de cerfs, supportant en moyenne 3 cerfs par ha. Ces chiffres cachent cependant une forte hétérogénéité au sein des élevages. Ces derniers présentent des parcs à cerfs de 6 à plus de 1000 ha avec un chargement de 1 à 8 cerfs selon le degré d'intensification.

La superficie consacrée aux cerfs se subdivise en parcours naturel, pâturages améliorés et cultures fourragères.

La majorité des exploitations est de type extensif et présente de vastes parcelles avec une faible part de pâturage amélioré. Ainsi le parcours naturel correspond à 87 % de la superficie consacrée aux cerfs. Pour plus de la moitié des éleveurs il représente 100 % de la SAT. de même les cultures fourragères, toutes irriguées, n'occupent que 2 % de l'aire qui incombe aux cerfs, elles sont toutefois présentes chez 46 % des éleveurs.

C'est la part de pâturage amélioré, 9 % de la SAT, qui varie le plus de 0 % à 50 % de la SAT. 48 % des éleveurs n'en possèdent pas et chez ceux qui en ont, 46 % de cette surface est dégradé ce qui signifie qu'à peine 4,5 % de la SAT correspond réellement à un pâturage amélioré fonctionnel.

Le pâturage constitue la ressource de base à mettre en avant et même lors d'utilisation de pâturage naturel une gestion s'avère nécessaire afin d'éviter des dégradations irréversibles.

Par ailleurs une rotation des troupeaux sur les zones de pâturage permettra de gérer la repousse d'herbe. Ainsi lors de la période d'abondance d'herbe (de mars à juin), qui

SEXE	MALE			FEMELLE	
TYPE D'ALIMENTATION	CROISSANCE MAXIMALISEE	FOURRAGE SEUL	FOURRAGE ET CONCENTRE	CROISSANCE MAXIMALISEE	FOURRAGE SEUL
INGESTION QUOTIDIENNE (kg MS)					
Fourrage	0,88	1,25	0,88	0,6	1,15
Concentré	0,88	-	0,43	0,64	-
GMQ OBSERVE (g)	180	30	115	120	40

Tableau III : Essais d'alimentation et croissance
chez le cerf rusa de Nouvelle Calédonie

permet une bonne fin de gestation et une préparation des mâles au rut, la présence d'excès d'herbe permettra la mise en réserve de fourrages, si l'exploitation mécanique de la parcelle est envisageable.

Le faible rendement des pâturages calédoniens, couramment 1 à 2 tonnes de matière sèche sur la côte Ouest (Toutain, 1984), ainsi que sa menace chronique par la sécheresse font des cultures fourragères un recours efficace, mais qui reste onéreux, pour la gestion du paramètre alimentation dans l'élevage du rusa.

En 1992 l'ADRAF a procédé à des essais d'ensilage d'herbe (Sorgho "Jumbo" et Pennisetum "Nutrifeed"). Ceux-ci se sont révélés intéressants. Il en a résulté une bonne conservation et une bonne acceptation par les cerfs en période sèche. L'avantage par rapport au foin est que la récolte peut se réaliser dans des conditions plus humides en conservant une bonne maîtrise de la qualité pour un coût tout à fait concurrentiel.

Lors de la période de pénurie d'herbe un pâturage de qualité préalablement mis en défens pourra accueillir les biches pendant leur deux premiers mois de lactation. Une complémentation en aliments concentrés, type granulés ou céréales, peut se révéler intéressante en période de sécheresse.

En outre la présence d'arbustes fourragers même épineux est un atout majeur. Les feuilles et les fruits ont d'ailleurs de hautes valeurs nutritives pouvant dépasser parfois celles des pâturages herbacés.

C'est donc l'amélioration des pâturages, encore trop peu effectuée malgré les possibilités mécaniques, qui devrait être privilégiée. Pour cela le suivi du schéma technique suivant apporte de bons résultats moyennant des conditions écologiques correctes. Il s'agit donc de procéder à un sous-solage, un ou deux labours, une reprise de labour en une à quatre passes, un semis et roulage du lit de semences.

On conseillera en zones semi-arides le semis d'espèces ayant une bonne tolérance à la sécheresse et au feu. Pour les graminées on pourra citer la *Cenchrus ciliaris* (buffel grass), le *Panicum maximum* (cultivar C1) et la *Setaria incrassata* (purple pigeon grass). Pour les légumineuses citons le *Stylosanthes guianensis* (var. *intermedia*), la *Leucaena leucocephala* et le *Stylosanthes scabra* (shrubby stylo).

Actuellement un appui technique est nécessaire auprès des éleveurs pour la mise en place de tels pâturages améliorés surtout en zones semi-arides. Car là les éleveurs s'interrogent sur le choix des espèces fourragères et sur l'itinéraire technique à suivre ainsi que sur la gestion de ces zones en phase de production (Le Bel 1993). Cet appui est d'autant plus important que l'utilisation des légumineuses est aujourd'hui quasi nulle chez les éleveurs.

En 1992 l'ADRAF a étudié l'amélioration de la disponibilité fourragère dans des zones pentues à savane sous niaoulis sur la côte est. Des essais de débroussaillage ont été menés suivis d'implantation de graminées et de légumineuses. Les résultats se sont avérés intéressants. Actuellement l'utilisation d'herbicide par les éleveurs pour le débroussaillage reste exceptionnelle.

L'élevage de cerfs en Nouvelle Calédonie s'est correctement développé depuis son lancement. Ceci grâce à de nombreux atouts. Le rusa est une espèce apte à l'élevage. Il constitue en Nouvelle Calédonie une réserve sauvage importante ce qui ne doit pas occulter la fragilité de ce cheptel (problème de la chasse). La Nouvelle Calédonie constitue un environnement sanitaire favorable qui doit continuer à être protégé.

Par ailleurs, grâce à l'appui d'organismes de recherche, les éleveurs possèdent aujourd'hui un réel savoir faire technique pour l'aménagement et l'installation de leur exploitation. En matière de conduite des animaux, l'expérience des uns et des autres ainsi que les appuis techniques ont également permis d'atteindre un niveau de savoir faire intéressant. Grâce à cela l'aval de la filière a pu se développer.

Le travail n'est pas encore pour autant terminé car les effectifs restent mal connus, mal identifiés, l'amélioration fourragère trop peu développée et la conduite du troupeau avec une production irrégulière peu adaptée à l'organisation de la filière.

La sécheresse reste un problème majeur qui influe trop souvent sur les résultats de l'élevage. Elle implique en effet d'importantes contraintes alimentaires.

Seule la maîtrise de ces différents paramètres permettra un réel développement de l'aval de la filière, qui passe obligatoirement par l'exportation, et l'adaptation potentielle de l'élevage aux contraintes que le marché peut impliquer.

5) Les productions issues des élevages de Nouvelle Calédonie :

On peut distinguer trois marchés en Nouvelle Calédonie (Blomme, 1995). Il existe un marché des carcasses commercialisées par l'OCEF (Office de Commercialisation et d'Entreposage Frigorifique) un organisme territorial de service. On a d'autre part un marché du vif à l'exportation. Ces deux marchés sont officiels et se trouvent confrontés à un marché parallèle non officiel de commercialisation des carcasses et de produits transformés (saucisson de cerf...). La filière cerf néo-calédonienne, à l'instar des filières d'élevage en France, est un lieu de forte intervention. On y retrouve ainsi des services provinciaux de développement de l'agriculture (DDR Sud et Nord), des organismes territoriaux de service comme l'OCEF, des services territoriaux de l'agriculture (SVPV et ERPA) et un organisme national de recherche (CIRAD-EMVT). Par ailleurs la majorité des éleveurs (20/34 en 1995) se regroupe au sein de l'Etablissement de l'Elevage de Cervidés de Nouvelle Calédonie (EDEC-NC).

5.1) Venaison et charcuterie :

Depuis 1991, une convention lie les éleveurs avec l'OCEF pour l'achat et la commercialisation des carcasses de cerfs d'élevage. Cette convention a évolué dans le temps (nouvelles conventions signées en 1993) mais conserve ses grandes lignes. Elle s'applique au marché local de venaison avec la commercialisation d'en moyenne 80 cerfs d'élevage par mois en 1995. Elle concerne également les exportations de viande. L'OCEF possède un abattoir, sur Bourail, aménagé spécifiquement pour l'abattage des cerfs dans le cadre des normes CEE. Néanmoins certains problèmes restent toujours présents. En 1994, 8% de l'effectif abattu a fait l'objet de saisie (Blomme, 1995). Les principaux motifs étaient les traumatismes, les pétéchies et surtout du purpura d'abattage (64,42% des saisies) entraînant une perte financière supérieure à 11.000FF. En 1998, un problème de purpura est, à nouveau, apparu sur certains lots lors de l'abattage, à l'origine d'une perte de 137.500FF pour un volume d'abattage presque quatre fois supérieur (cf. infra). L'origine de ce purpura reste encore inconnue, la seule certitude étant que le lieu d'origine des animaux n'a pas pu être systématiquement mis en cause.

Les informations sur le devenir de la carcasse après commercialisation par l'OCEF sont peu disponibles cependant l'étude de Blomme (1995) permet d'avoir un bon aperçu de cette partie de la filière. Deux circuits de commercialisation passent par l'OCEF et le troisième est constitué par le marché parallèle, déjà évoqué. Pour ceux passant par l'OCEF il existe un système de commercialisation directe auprès des bouchers surtout au niveau des grandes surfaces et des transformateurs. Ce système représentait, en 1995, 40% du volume des carcasses issues de l'abattoir de Bourail. L'autre circuit passe par un atelier de découpe qui absorbait toute la production locale jusqu'en 1992 et 60% en 1995. Ce laboratoire découpait la viande puis la conditionnait sous vide. La présentation se faisant en demi-gros ou au détail. Cette société vendait, en 1995, 60% de ses produits aux boucheries des grandes surfaces. Les 40 % restants se répartissent entre les transformateurs, les restaurants et occasionnellement les boucheries de quartier (Blomme, 1995).

Blomme cite également l'exemple d'un éleveur qui s'est lancé dans la transformation de la viande de cerf. Il produit ainsi des terrines ou pâtés, des saucisses et du jambon sec. La commercialisation se fait surtout au niveau des restaurants, des boucheries et des collectivités.

Le marché parallèle, véritable monstre du Loch Ness de la filière et pourtant bien réel semble concerner 5000 à 10000 carcasses d'après les estimations de l'OCEF.

Il est alimenté

- par les chasseurs du dimanche qui partent pour un « coup de chasse » et écoulent ainsi leur surplus de viande.
- par les éleveurs de bovins qui limitent la population de cerfs sur leur pâturage
- par des éleveurs de cerfs qui ont leurs réseaux
- par des braconniers organisés avec des réseaux d'écoulement sur Nouméa

L'écoulement des carcasses se fait auprès de boucheries, de restaurants, de collectivités et surtout des ménages et de la transformation artisanale. La vente s'effectue en porte à porte, auprès des comités d'entreprise ou à l'occasion de foires.

Selon Blomme (1995) et les acteurs de la filière néo-calédonienne, le marché local de la Nouvelle Calédonie est arrivé à saturation et il serait important que la filière se tourne vers la production de venaison de qualité afin de conquérir des marchés à l'exportation.

Il n'en reste pas moins qu'en 1998, 3840 cerfs pour 112 tonnes ont été abattus, 59 tonnes alimentant le marché local et 52 tonnes exportées vers la métropole. Ceci montre une certaine progression par rapport à 1995 sur le marché local où avait été écoulées 29,8 tonnes (1053 animaux) de viande abattue dans l'abattoir de l'OCEF. Néanmoins la viande fournie sur le Territoire est d'une part très chère et par ailleurs d'une qualité médiocre, la meilleure part fournissant le marché à l'exportation. Les consommateurs se fournissant dans les supermarchés et chez certains bouchers restent pour leur majorité une population non issue du Territoire, et consomment cette viande plus souvent par snobisme que par habitude alimentaire, pouvoir servir du cerf, produit localement, aux amis de passage est bien la moindre des choses ! Il en résulte par ailleurs que pour les « caldoches » : « le cerf n'est jamais meilleur que lorsqu'il est tué à l'état sauvage à l'occasion d'un bon coup de chasse ». Cette déficience en matière de la qualité ne va donc, certes pas dans le sens d'une diminution du marché parallèle.

5.2) Animaux vivants :

Très rapidement après la mise en place de la filière, les exportations d'animaux vivants se sont développées. En effet les ventes en vif sur le marché local, en particulier pour le montage du troupeau, présentent un intérêt limité du fait de la proximité du cheptel sauvage. Elles pourraient trouver un second souffle dans l'avenir avec le possible développement d'une sélection génétique et la vente de reproducteurs de qualité confirmée. Cette dernière option semble cependant sujette à caution selon le rapport 1993 de Salas et Le Bel qui conclue à l'impossibilité d'effectuer toute sélection génétique sur le rusa. On pourrait par contre voir se développer un marché d'embouche dans l'avenir.

En ce qui concerne les exportations, des reproducteurs ont déjà été vendus à la Malaisie par une société privée en 1994. Par ailleurs, la Thaïlande est également l'objet d'un échange avec la Nouvelle Calédonie (cf. III.1.).

5.3) Autres produits:

Le cuir, qui, à l'instar de la Nouvelle Zélande où il représente le troisième produit issu du cerf après la venaison et le velours, pourrait constituer un co-produit rémunérateur, n'est pas mis en valeur en Nouvelle Calédonie. Une entreprise, qui exporte des peaux de bœufs, récupère les peaux et les sale avant de les expédier vers différents pays, cependant les résultats qu'elle obtient sont loin d'être encourageants (Blomme, 1995).

Le velours ne fait actuellement pas l'objet d'une mise sur le marché. Il est simplement récupéré par les techniciens de l'abattoir et troqué auprès de la communauté asiatique de Nouvelle Calédonie.

Les autres sous-produits tel que les queues, les pénis-testicules et les tendons ne sont récupérés pour l'instant que comme échantillons pour des recherches de marchés.

Il apparaît néanmoins que même si un marché s'ouvrait à la Nouvelle Calédonie pour ces différents co-produits, elle se trouverait confrontée au problème de volume. En effet la production actuelle permettrait difficilement d'honorer les marchés internationaux.

6) Des origines de l'élevage intensif du cerf en Asie :

6.1) La Chine, berceau de l'élevage du cerf, l'animal médicinal par excellence (Kong Y.C. et al., 1985):

En Chine l'élevage de cerf est très ancien et remonte jusqu'à 3000-4000 av. J.C. bien avant l'apparition de la médecine chinoise. Il est fait mention du cerf dans de très anciens ouvrages de littérature tel que «le livre des Odes» de Shih Ching (900-500 av.J.C.) ou l'ouvrage de Chou Li «Les rites sous la dynastie Chou» (700-200 av. J.C.). Le cerf est présenté comme un animal porte-bonheur, au même titre que la grue ou la tortue. Il symbolise la santé et la longévité. Il est en effet souvent représenté accompagnant le dieu de la longévité. Les premiers écrits relatant l'utilisation du cerf comme animal médicinal remontent à la dynastie Qing (221-207 av. J.C.). Ils ont été découverts sous la forme d'un rouleau de soie trouvé dans une tombe Han datant de 168 av. J.C. et située dans la province Hunan en Chine. Les produits issus du cerf y sont prescrits dans le traitement de 52 maladies. Trois indications préconisent même l'utilisation du bois, de la viande et de la «colle» préparée à partir des bois contre les morsures de serpents. Trois carcasses de cerfs également retrouvées dans cette tombe au côté de celles d'animaux domestiques laissent supposer que l'élevage du cerf à des fins médicinales était pratiqué sous la dynastie Han (202 av. J.C.-200 ap.J.C.). Les «herbiers» chinois regroupés sous l'appellation *pên's'ao* (220 herbiers constitués de plus de 2080 volumes) font régulièrement mention de l'utilisation de produits issus du cerf, en particulier les velours cités dès le *Shên Nung Pên's'ao Ching*, premier herbier datant de 200 ap. J.C. La traduction le décrit comme suit :

«Le velours de cerf possède un goût sucré et sa propriété est le chaud. Il est utilisé dans le traitement de la métrorrhagie, des lochies, lors de saignements vaginaux persistants, contre les maladies fébriles et l'épilepsie, il affermit également l'énergie vitale, renforce la mémoire et la volonté, aide la pousse des dents et retarde les assauts de la sénescence. Les bois soignent les inflammations, les brûlures et les furoncles, chassent les agents pathogènes ainsi que le sang retenu dans l'utérus. La glu blanche, ou colle de bois de cerf, possède un goût sucré et sa propriété est le tiède. Elle traite la phtisie et le surmenage, les lumbagos, la perte excessive de poids, renforce l'énergie vitale, soigne l'aménorrhée et l'infertilité, et évite les fausses couches. Sa consommation prolongée procure un corps léger et longévité.»

Le nombre de produits utilisés issus du cerf n'a cessé de croître au cours des siècles. A partir des trois précédemment cités on arrive aujourd'hui à environ 25 allant de la colle de tête de cerf au pénis en passant par le méconium et le lait non digéré jusqu'à récemment rajoutés la queue (Amon, 1977) et l'estomac et les sécrétions gastriques (Hsu et al. 1979). Ces produits sont incorporés dans 76 sortes de médicaments regroupés en 5 groupes, les lotions fortifiantes, les médicaments gynécologiques, puis dans une moindre mesure les médicaments luttant contre les rhumatismes, ceux contre les problèmes gastro-intestinaux et ceux contre les problèmes cardio-vasculaires.

Hors de la Chine les produits issus du cerf sont utilisés partout où s'est développée

une influence de la communauté chinoise. Ainsi les marchés traditionnels comprennent la Corée, le Japon, la Mandchourie (C.E.I.), Taïwan et Singapour. Ensuite avec le dispersement de cette communauté de par le monde, la consommation s'est étendue en Indonésie, en Thaïlande, aux USA, en Nouvelle-Zélande et à l'Europe de l'Ouest (Bennet, 1993).

	pièces	gellules/ poudre	cuisiné/ en conserves	tranches séchées	vin/ liqueur	extrait/ gelée	article de cuir
Cerf abattu							
Pénis	X		X		X		
Velours	X			X	X		
Os	X	X					
Queue	X			X			
Bois		X					
Cœur et foie			X				
Venaïson			X				
Placenta						X	
Sang						X	
Peau							X
cerf vivant							
Bois en velours coupés				X	X		
Bois tombé		X					

Tableau IV : Exemple d'utilisations des produits issus du cerf en Asie (d'après Lee et Ch'ang, 1985)

6.2) De l'utilisation du velours dans la médecine traditionnelle chinoise :

La médecine traditionnelle chinoise s'appuie sur une expérience millénaire, le velours et les autres co-produits du cerf y occupent une place importante. Pour comprendre l'utilisation du velours il faut au préalable essayer d'appréhender l'esprit de cette médecine traditionnelle chinoise. La base de cette médecine orientale se situe dans la théorie philosophique du Yin et du Yang, forces cosmiques régissant les phénomènes naturels et le processus de la vie. Il s'agit en fait, pour elle, de maintenir les grands équilibres existants au sein du corps humain sur lesquels influe son environnement (physique aussi bien que psychique). Ces équilibres balancent entre ces deux énergies opposées et inter-dépendantes appelées yin et yang. L'art de la médecine traditionnelle chinoise consiste donc en la mise en équilibre de ces deux forces, ou le cas échéant leur rétablissement, afin de permettre une harmonie interne. Le journaliste Lee Cho-Ho (in Collier, 1993) l'exprime de la manière suivante : «(...)l'espèce humaine est considérée comme la création la plus complexe de la nature où le corps humain est une représentation miniature de l'ensemble de l'univers et les médecins traditionnels doivent travailler à mettre en harmonie le microcosme du corps humain avec le macrocosme (l'univers).» Le docteur Peter Yoon (Kong, 1985), médecin

oriental de Séoul des plus réputés, explique que le Yin et le Yang ont leur domaine propre au sein du corps humain. Ainsi la moitié des organes vitaux appartient au Yin et l'autre moitié au Yang. «Par exemple le Yin gouverne le sang et le Yang contrôle le «qui» (l'énergie). Le sang transporte les nutriments à travers le corps pour produire du qui, cependant que le qui est la force permettant le déplacement du sang.» On voit ainsi comment ces deux énergies sont entremêlées dans un réseau complexe d'interactions. La médecine orientale diffère également de l'approche scientifique occidentale par le fait qu'elle se base sur le maintien de la bonne santé et la prévention des maladies grâce à cette balance entre le Yin et le Yang plutôt que de se concentrer sur le traitement d'un état pathogène. Souvent d'ailleurs le médecin n'est payé que lorsque le patient est en bonne santé, «pratique qui ne ferait sûrement pas sauter d'enthousiasme les médecins occidentaux» (Collier, 1993).

Par ailleurs les médecins orientaux n'ont pas une approche systématique des maladies, mais au contraire une approche globale. Ainsi ce ne sont pas uniquement les symptômes qui sont pris en compte, mais tout l'environnement du malade. De cette façon le médecin s'intéresse au passé médical du patient, à ses tendances et inclinaisons alimentaires, physiques (sportif, sédentaire...) et psychologiques (colérique, impulsif, lymphatique, sanguin...). La personnalité et l'apparence physique jouent un rôle important dans les prescriptions. Le docteur Yoon confirme ceci en déclarant que le pouls et l'apparence visuelle sont les clefs de la prescription du fortifiant adéquat.

Kong (1985), de son côté, évoque, malheureusement de façon assez succincte, un concept essentiel de la médecine préventive chinoise, le «pu», qui, littéralement développerait le besoin de fortifier, de compléter et de rétablir le corps. Cet état est atteint grâce à une sélection attentive des aliments en accord avec le cycle des saisons. Selon lui, les parties de cerf utilisées dans la médecine chinoise servent au «pu».

Les produits proposés par la pharmacopée chinoise sont donc chargés en énergie yin ou yang et sont ordonnés en fonction de l'effet recherché. Cependant ceci ne constitue qu'une approche très simplifiée, voire simpliste de cet art complexe. Ainsi les distinctions entre produits sont beaucoup plus subtiles. Selon ces principes on peut classer les matières premières en fonction de quatre critères essentiels:

- l'énergie et le goût : il existe ainsi quatre énergies se référant à des notions de froid, chaud, tiède et frais. Pour le goût, on distingue l'acide, l'amer, le sucré, l'épicé et le salé, chacun ayant une incidence sur les constantes physiologiques de l'homme (température, rythme cardiaque et respiratoire)

- l'action sur le comportement : les produits issus de cette médecine peuvent donc se classer selon quatre catégories. On trouve les excitants, les calmants, les vasodilatateurs et les vaso-compresseurs. Les produits excitants et favorisant la circulation provoquent la sudation et permettent l'accroissement du yang. Ces propriétés sont souvent reliées au goût des plantes.

- l'action en liaison avec des organes spécifiques
- la toxicité ou l'absence de toxicité

Le velours de cerf qui, de même que le ginseng parmi les plantes médicinales, occupe une place primordiale dans la médecine chinoise, se classe ainsi selon ces différents critères. Comme nous l'avons vu précédemment: il possède deux propriétés principales, le sucré et le chaud. A ce propos Chardonnet (Chardonnet, Letenneur *et al.* 1994) lui affecte très curieusement un goût salé et la propriété de froid. Il agit au niveau du foie et du cœur. Il tonifie le yang, et de cette façon renforce la résistance de l'organisme aux maladies. Ces

principales fonctions¹ seraient donc :

- apaiser le foie et «contenir le vent endogène»
- purifier le foie et faire briller les yeux
- abaisser la fièvre et éliminer les toxines

Le velours est donc préconisé dans de nombreux cas :

- lutte contre la déficience du yang des reins :

Elle se manifeste par l'aversion du froid, les extrémités du corps froides, l'impuissance masculine, la frigidité féminine, la stérilité, le besoin d'uriner fréquemment, les douleurs dans le bas du dos et les genoux, les vertiges, l'acouphène, la perte progressive de l'ouïe et l'apathie. Le velours est alors utilisé en combinaison avec le gingembre, les racines de *Rehmannia* et les semences de Dadder.

- réduire la déficience du yang du sang et des essences

Elle serait à l'origine des os et des tendons fragiles et douloureux pouvant être responsables de malformations infantiles. Le velours est alors associé à des racines de *Rhemannia*, du *Dioscorea* et des fruits de Dogwood.

- lutter contre le froid au niveau des méridiens de Chong et de Ren

Cette affection se traduit par la dilution de la «leucorrhée» ou des saignements vaginaux. Le velours est associé à de la gélatine de peau d'âne, à des racines d'angélique chinoise, à des fruits de Dogwood et à des arêtes de poisson.

- guérir des ulcères chroniques

Pour ces divers traitements, les doses d'emploi sont de 1 à 3 g de poudre (Chardonnet, Letenneur *et al.*, 1994). Le surdosage peut entraîner des vertiges, une hypertension cérébrale et des troubles de la vision se traduisant par le rougissement des yeux. L'emploi du velours est contre-indiqué en cas d'insuffisance du yin et hyperactivité du yang.

Le velours peut se diviser en quatre parties variant au niveau de leur composition ainsi que dans leur destination. Ainsi les deux sections supérieures sont utilisées par la médecine préventive et comme lotion fortifiante pour les enfants. La section du milieu est employée dans le traitement de l'arthrite et de l'ostéomyélite. La partie inférieure est réservée aux personnes âgées sujettes aux carences en calcium. À titre d'exemple les prescriptions de velours de cerf du docteur Yoon sont faites à 70% pour des enfants afin de favoriser la croissance. Il semble qu'en Corée il soit très commun d'amener les enfants tout juste après leur premier anniversaire chez le médecin. Celui-ci prescrit généralement pour un enfant d'un an 4 g de velours qu'il ajoute à un ensemble de plantes, pour un enfant de trois ans cette posologie doit être répétée trois fois durant l'an, et pour l'adulte on passe à 20 fois. La consommation se fait généralement sous la forme de soupe où sont mélangés les herbes médicinales et le velours.

D'autres usages sont rapportés par l'étude de Chardonnet. Il aurait été utilisé pour «soigner» les malades irradiés après Tchernobyl. Les athlètes chinois l'utiliseraient pour améliorer leur résistance et leurs performances, de même qu'on l'administrerait aux chevaux de course avant leurs épreuves.

En Thaïlande si la majorité des consommateurs de velours sont chinois ou d'origine chinoise certains thaïlandais l'utilisent également de manière plus ou moins empirique. Cette utilisation reste basée sur les usages chinois importés depuis plusieurs siècles par les immigrants chinois. Ainsi le velours aurait quatre fonctions principales (Chainarong, 1997, com.pers.) qui font écho aux précédentes indications. Tout d'abord il est connu pour procurer un tonus général et une bonne résistance à l'organisme. On lui connaît également

des vertus concernant la circulation sanguine. Il est ainsi utilisé dans le cas de varices chez la femme ainsi que pour lutter contre la dysménorrhée. Il sert également de stimulant intellectuel, en particulier chez les personnes âgées. On rapporte d'autre part une utilisation efficace dans la lutte contre certains problèmes d'hypersensibilité. Enfin il est préconisé pour accélérer le rétablissement suite aux entorses.

Les bois ossifiés sont aussi utilisés par la médecine traditionnelle chinoise. Leur goût serait salé et leur caractéristique la chaleur selon Chardonnet ce qui diffère à nouveau de ce que nous avons vu dans le *Shên Nung Pên's'ao Ching*. Ils renforcent les reins et tonifient le yang. Les recommandations sont les suivantes : ulcères, furoncles, hématomes, métrites et douleurs au niveau des tendons et des os.

D'après Collier (1993) la préparation du velours est relativement simple, cependant certaines précisions sont jalousement gardées et les recettes varient avec les préparateurs. Il convient tout d'abord de retirer les poils pour pouvoir ensuite couper le velours en petits morceaux qui faciliteront l'éminçage. On ajoute également de l'alcool afin de rendre plus aisé le découpage en fines lamelles, mais aussi pour aider à l'assimilation et à la circulation dans tout l'organisme. Le velours est ainsi laissé une journée dans l'alcool avant d'être tranché et distribué aux patients. Néanmoins il existe de nombreuses recettes variant dès le départ. En effet certains consommateurs préfèrent disposer de velours où le sang a été conservé après la coupe, d'autres au contraire préfèrent un velours «sec».

6.3) Le velours de cerf sous le regard de l'occident: mythe ou réalité ?

6.3.1. Composition biochimique :

On peut s'interroger, en tant qu'esprit occidental et cartésien sur l'efficacité d'un tel médicament qui semble, à ce que l'on vient de voir être une panacée. Ceci d'autant plus que l'image que l'on s'en fait généralement en occident est celle d'un aphrodisiaque au même titre que la corne de rhinocéros. Tout d'abord, et afin de remettre les choses face à une réalité scientifique, on peut citer les résultats d'une analyse biochimique effectuée en URSS qui fait état de la présence de 5 phospholipides (tel que des cérébrosides, de la sphingomyéline...) et surtout de 7 stéroïdes (comme l'oestrogène, la progestérone et la testostérone) dans la pantocrine (extrait alcoolique de velours). La mise en évidence de la présence d'hormones sexuelles dans le bois de cerf remonte à une soixantaine d'année (Putchkov *et al.*, 1938 in Kong et Butt, 1985). Alors que la corne de rhinocéros pour sa part n'étant qu'un conglomérat de poils n'est en fait composée que de kératine.

De nombreuses autres études ont été menées sur la composition chimique du velours. Celle-ci varie avec l'espèce considérée et le stade de coupe. Qualitativement on y retrouve, outre les hormones sexuelles précitées, la plupart des acides aminés essentiels, d'autres plus élaborés tel que la taurine ou la sarcosine. Ces acides aminés proviennent en grande partie du collagène, protéine constitutive du velours. Le velours se compose d'une part importante de mucoprotéine et pour une faible part de mucopolysaccharides. On y retrouve donc l'acide hyaluronique et la chondroïtine sulfate A, principaux composants de la structure cartilagineuse du velours.

Du point de vue des lipides on distingue dans le velours des glycolipides, des gangliosides et des phospholipides. Les taux varient selon que l'on analyse la pantocrine ou directement le bois. Par ailleurs, de nombreux acides gras ont été mis en évidence tel

que l'acide dodécénoïque et l'acide laurique. Dans le velours on a réussi à isoler plusieurs prostaglandines (PGE_2 , 15- epi-PGE_1 , $\text{PGF}_{1\alpha}$, $\text{PGF}_{1\beta}$).

6.3.2. Effets biologiques :

Les résultats présentés ci-après proviennent de différentes expériences menées sur le rat, la souris, le lapin ainsi que sur certains groupes de patients humains, entre les années 1960 et 1980. Les différentes références ont été compilées par Kong (1985).

Ainsi on peut résumer les effets biologiques pour lesquels il n'y a aucun doute. Les bois facilitent la croissance chez le rat mâle comme femelle maintenu en régime carencé en protéines. Ils permettent le maintien d'un faible taux plasmatique de cholestérol chez le lapin nourrit au cholestérol en activant les phosphorylations oxydatives hépatiques. Cet effet protecteur est confirmé par l'analyse histologique de l'état d'infiltration lipidique du foie, du coeur, de la rate et des surrénales. Le bois semble avoir également un effet protecteur contre l'anémie, induite par la phényl-hydrazine, chez le lapin. Ceci est mis en évidence par une augmentation du nombre d'hématies, du taux d'hémoglobine et de l'hématocrite, tandis que l'ingestion de bois de cerf réduirait le taux de réticulocytes dans le sang. Une étude plus poussée sur le même thème a montré l'effet hématopoïétique bénéfique du bois de cerf sur ces animaux d'expérience. Il permet une augmentation de l'hématopoïèse, du contenu en hémoglobine des hématies, et du contenu en fer du sérum, une augmentation de l'activité ferrique de la moelle osseuse, une réduction des effets dépressifs de l'anémie sur la concentration protéique du sérum et une réduction du temps de prothrombine. Le bois de cerf semble avoir également un effet physiologique certain sur le soulagement de la fatigue.

A propos des effets gonadotrophiques éventuels du bois de cerf, des résultats contradictoires ne peuvent permettre de conclure de façon définitive. Néanmoins une étude japonaise a montré qu'une préparation de pantocrine, contenant également de nombreux composés lipidiques, permettait de restaurer la libido lors d'impuissance masculine. Toutefois si les effets étaient réels dans le cas d'impuissance psychogénique, ils étaient faibles dans l'impuissance hypotensive et nulle lors d'impuissance neurogénique, par ailleurs l'absence d'essais en double aveugle avec un placebo laisse planer la possibilité d'un effet psychologique suggestif du traitement.

Des études furent également menées sur la toxicité de la pantocrine. Les symptômes lors de surdosages importants (administrations à des doses supérieures à la DL_{50}) furent des tremblements, une dépression respiratoire et une augmentation des sécrétions lacrymales qui tiennent plus du coma éthylique qu'à l'excipient alcoolique qu'à une véritable toxicité des composés actifs. Aucun effet toxique ni tératogène n'a été observé lors d'administration à des femelles gravides de rats et de souris. Cependant on a noté une réduction de 50% du nombre d'implantations utérines et une réduction importante du nombre de foetus vivants.

Les études cliniques menées sur la rantarine (extrait liquide de bois de renne) ont mis en évidence un effet anti-stress marqué lors du postopératoire. La pantocrine joue également un rôle important d'un point de vue physiologique et biochimique dans le rétablissement de lésions traumatiques des cervicales. En ce qui concerne la biochimie la pantocrine relance le cycle glycolytique ralenti dans la zone du trauma et accroît l'activité de quatre enzymes de ce cycle (l'hexokinase, la phosphofructokinase, l'aldolase et la

glycerokinase). Cette action est spécifique du tissu nerveux puisque la pantocrine inhibe l'aldolase dans le foie et le muscle.

Néanmoins la pantocrine ne semble pas avoir d'effet marqué sur le comportement animal, hormis une réduction de l'agressivité.

Il semble donc finalement que l'ethnomédecine permette le développement de la pharmacopée et que tout médicament «naturel» contienne des principes actifs. Cependant le faible nombre de recherches menées sur le bois de cerf ne permet ni de conclure clairement sur sa composition chimique exacte ni de savoir si certains effets décrits par la médecine chinoise trouvent écho lors des expérimentations menées, d'autres restant encore hypothétiques, on ne sait toujours pas quelle est la nature biochimique des principes actifs.

6.4) Le marché du velours en Asie :

L'Asie est le marché et le centre de consommation traditionnel des produits issus du cerf et semble devoir le rester dans un futur à moyen terme, excepté en ce qui concerne le marché de la venaison qui existe en Europe. Dès 1985 l'Australie et surtout la Nouvelle Zélande reconnaissent l'importance de ce marché et sa nécessaire compréhension pour leur production industrielle et leur transformation (Lee et Ch'ang, 1985).

Les principaux exportateurs restent la CEI et la Chine. Même si la Nouvelle Zélande commence à se bien placer sur la scène internationale, il lui reste encore un long chemin à parcourir comme le suggérait Bob Bennett (1993), directeur de la Cornex Corporation et qui s'est occupé à partir 1970 d'exportation de velours de Nlle Zélande, avant de les rattraper. Il semble que les velours importés de Mandchourie (CEI) soient les mieux cotés du point de vue de leur qualité et efficacité, c'est ce qu'indiquent les prix que sont prêts à payer en particulier les Coréens (5750 \$HongKong le kilo en 1985 contre 3250 au maximum pour des velours venant de Chine). Les deux grands centres de distribution sont Singapour et Hong Kong, Singapour ayant le monopole du velours russe. Cependant selon Lee (op. cité) parce que le niveau de vie des chinois devrait augmenter inéluctablement la Chine pourrait devenir un marché potentiel ouvert à l'importation aussi bien qu'un pays exportateur.

Le velours exporté par la Chine est plus petit que le velours de Mandchourie. Il en existe deux variétés, le *malu* issus du cerf élaphe (identique au produit néo-zélandais) principalement exporté vers la Corée et le *meihualu* (*C.nippon*). Ce dernier, suivant sa préparation, est distribué sur divers marchés. Le velours à deux branches vidé de son sang est exporté vers Hong Kong et Taïwan, le velours à trois branches vidé de son sang vers la Thaïlande et le velours à trois branches avec sang est réservé à la Corée.

En Corée la demande de velours a été très élevée jusqu'en 1985 et a continué à croître par la suite. Ce pays a importé plus de 24 tonnes de velours sec en 1982 alors que la production locale ne s'élevait qu'à 3 tonnes. Il est donc fortement dépendant du marché international et en particulier des deux grandes plaques tournantes de la distribution précédemment citées. À cause de cela le *Korean Deer Farming Research Council*, créé en 1980, a lancé des projets de recherche sur les différents systèmes de gestion et a débuté un programme d'amélioration avec les éleveurs de cerfs très demandeurs, afin d'améliorer la production. Néanmoins en 1985, Kim déplorait l'absence de progrès notable, due selon lui à la politique de restriction gouvernementale qui interdit l'importation de cervidés du type

élan depuis 1975.

Le marché international du velours est sensible à de nombreux facteurs ayant une incidence sur le prix, cependant ceux-ci sont difficiles à cerner et impossibles à prévoir ce qui pose de sérieux problèmes en amont au niveau de la production. En effet si un produit de meilleure qualité peut être fourni en optimisant la nutrition et les méthodes d'élevage et en jouant à plus long terme sur une amélioration génétique tournée vers le velours, la transformation et la préparation restent encore du domaine artisanal où chaque acheteur a des exigences particulières.

Le marché du velours reste très traditionnel surtout au niveau de sa distribution aux vendeurs des marchés locaux et les transactions se font de façon très personnelle avec des réseaux de connaissances et d'habitudes bien établis où l'argent n'est pas toujours présent de manière concrète et où la confiance est la valeur primordiale.

7) Données générales sur l'élevage en Chine, Taïwan, et au Viêt-nam :

Les données concernant les pratiques d'élevage, fournies dans cette partie proviennent des résultats de la mission de Chardonnet, Letenneur, Le Bel et Lopes demandée par le ministère des affaires étrangères français (Chardonnet, Letenneur *et al.*, 1994).

7.1) L'élevage de cerfs en Chine :

Actuellement, le cheptel de cerfs élevés en Chine serait supérieur à 500000 têtes (Sheng Helin, ed., 1992), certains (Piney, 1981 et Lin Diansheng cité par Chardonnet, 1993) avancent plutôt les chiffres de 200 voire 260000 cerfs. Les deux espèces principalement élevées sont le cerf sika et le wapiti asiatique.

L'élevage est pratiqué de façon hétérogène, reflet d'un territoire immense à la géographie et au climat très variés. Ainsi il existe de vastes ranchs de wapitis dans l'Ouest du pays. Par contre en Mandchourie l'élevage est de type intensif, avec des fermes en «feedlots» où les animaux sont élevés dans des parcelles à ciel ouvert comportant des abris. Les murs et le sol sont en briques, ce dernier possédant une certaine inclinaison afin de permettre l'écoulement des eaux de pluie. Les parcelles regroupent des lots de 20 (pour les biches) à 30 (pour les mâles) animaux de même classe d'âge et de même sexe. Les surfaces imparties sont de 10-15m²/ mâle et 10 m²/femelle.

Les performances zootechniques rapportées sont les suivantes. Le taux de mortalité des faons âgés de moins de trois mois varie de 5 à 7% chez le cerf sika de Mandchourie. Le taux de fertilité serait de 95% et plus chez le cerf sika et supérieur à 90% chez le wapiti. Les cerfs sont très saisonnés toujours en Mandchourie où les naissances se concentrent entre mi-mai et mi-juin.

En ce qui concerne les aspects sanitaires de l'élevage, il faut souligner une importante prévalence de la tuberculose bovine qui affecte les cerfs. Il n'est procédé qu'à des isollements des animaux positifs et des vaccinations des négatifs ce qui est loin de constituer un plan de lutte efficace contre la maladie. Outre la tuberculose, la rage, la pasteurellose et la nécrobacillose sont les dominantes pathologiques de l'élevage de cerfs chinois. Etant donné le caractère de zoonose de ces maladies on se rend compte du danger

que peut représenter le travail dans ces élevages et donc des nécessaires améliorations qui devraient être rapidement apportées.

Le but de cet élevage est essentiellement la production de velours qui tient, comme nous l'avons vu, une part primordiale dans l'arsenal de la pharmacopée traditionnelle chinoise. Il existe d'ailleurs un département entier, à l'université de Jilin (Mandchourie) consacré aux produits de la médecine traditionnelle chinoise et dont l'un des principaux centres d'intérêt est «les produits issus du cerf». Les autres co-produits du cerf font donc également l'objet d'un commerce à but médicinal. Il faut cependant aussi prendre en compte la production de viande qui si, compte tenu de la valeur du velours, elle apparaît plus comme un sous-produit, n'en reste pas moins un produit de haute qualité (souvent préféré d'un point de vue qualitatif aux viandes d'animaux domestiques) au prix compétitif (inférieur à celui du poulet, du porc et du lapin).

7.2) L'élevage de cerfs à Taïwan :

L'élevage de cerfs à Taïwan est quasi contemporain surtout si on le compare avec la tradition multiséculaire de la Chine. Il semble qu'il aurait débuté il y a une centaine d'années à Nantou pour le sambar et à Taitung pour le sika. Ces deux espèces forment encore aujourd'hui la majorité du cheptel élevé. L'élevage a connu une période d'essor important dans les années 1970-1980. Ensuite, à partir de 1986, avec la saturation du marché, le nombre de fermes diminua.

Il faut noter ce fait remarquable en matière d'élevage, le nombre de biches à Taïwan ne représente qu'un tiers du cheptel total. En effet le but principal des éleveurs est la production de bois en velours, apanage des mâles. La rentabilité la plus importante est obtenue avec un troupeau constitué d'une majorité de mâles et où les femelles ne sont là que pour assurer le renouvellement annuel du cheptel. Ainsi en 1992 les effectifs de cerfs étaient les suivants : 19264 mâles pour 11177 femelles, le cheptel total s'élevant à 30500 cerfs environ.

La majorité des éleveurs ne possèdent que des mâles et sont donc uniquement producteurs de velours. Seuls quelques éleveurs sont spécialisés comme naisseurs. Un tri est d'ailleurs effectué à la naissance où une part des faons femelles est abattue pour un usage médicinal également, puis une autre part est abattue vers un an pour la production de viande. Est ainsi conservée une majorité de mâles qui seront revendus aux éleveurs producteurs de velours.

La technique d'élevage est encore plus intensive qu'en Mandchourie. Les densités atteintes sont de l'ordre de 417 à 625 cerfs par hectare. Cependant derrière ces chiffres se cache une réalité particulière. On retrouve le système de *feedlots* où les mâles occupent des box individuels de 18 m² à moitié couverts et les femelles sont regroupées par deux ou trois dans des box semi couverts également de 48 m². La contention des animaux est des plus rudimentaire (lasso et cordes).

Concernant les performances zootechniques, le taux de fertilité serait de 90% mais le taux de sevrage ne serait que de 60% ce qui élèverait la mortalité des faons à 33%, ce qui est énorme. Certains éleveurs réfutent cet avis et parlent d'un taux de sevrage de 85%. Les principales causes de mortalité sont une maternisation excessive, déviance comportementale des mères induite par la claustration et la promiscuité et les accidents. Chardonnet émet également l'hypothèse d'un trop fort taux de consanguinité. Les cerfs

sont saisonnés avec des naissances de juin à août pour le cerf sika et autour de mai-juin pour le sambar.

L'état sanitaire des élevages révèle de forts taux de tuberculose sans que la prévalence de cette maladie ait pu être calculée. D'autres problèmes pathologiques tel que la dermatomycose, l'entérotoxémie et la pasteurellose pulmonaire ont été également clairement identifiés. Aucune vaccination ni vermifugation systématique n'est pratiquée. Une campagne nationale de lutte contre la tuberculose est menée avec abattage des animaux positifs.

7.3) L'élevage de cerfs au Viêt-nam :

Dans le cadre d'un programme de coopération le CIRAD/EMVT a réalisé une étude sur le système d'élevage vietnamien, la productivité des troupeaux et la production de velours. Cette étude a porté sur les élevages de cerfs sika situés entre le 18^e et le 20^e parallèles Nord et représentant à peu près 80% du cheptel des élevages vietnamiens.

Il apparaît que l'élevage est principalement de type familial, et se retrouve dans la quasi totalité des communes enquêtées. Historiquement il date d'environ un siècle et ne s'est développé que vers la fin des années 1980 dans 9 provinces. La propriété des cerfs est variable, ainsi une famille peut garder des cerfs ne lui appartenant qu'en partie et d'autres peuvent avoir des parts («une patte de cerf») dans d'autres élevages en fonction de leur condition financière. Dans ces élevages familiaux les animaux sont placés dans de petites stalles en bois ou en brique dans le jardin et parfois à l'intérieur-même de la maison. Chaque animal dispose d'environ 6,2 m².

Les résultats zootechniques observés font état d'un taux de fertilité de 95% pour un taux de fécondité de 93%, le taux de sevrage varie quant à lui entre 83 et 88%. Le cycle de reproduction du sika du Viêt-nam semble relativement saisonné avec 80% des naissances étalées entre février et avril (cf. figure 6).

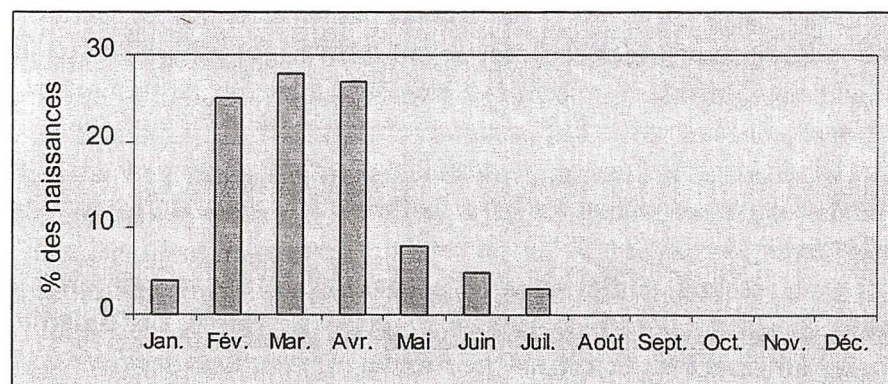


Figure 6 : Répartition des mises bas du cerf sika au Viêt-Nam (échantillon de 318 mises bas de 1980 à 1993)

Les éleveurs soignent généralement leur animaux selon la médecine traditionnelle vietnamienne avec de nombreux préceptes hygiéniques et alimentaires.

II/ L'élevage du cerf rusa en Thaïlande : atouts et contraintes

1) Echange entre la Nouvelle-Calédonie et la Thaïlande :

Dans le cadre du développement de la filière cerf néo-calédonienne, l'OCEF a prospecté le marché thaïlandais par l'intermédiaire du CIRAD-EMVT cofinancé par l'ERPA (établissement de régulation des prix agricoles). Auparavant, entre 1991 et 1993, une exportation de 1684 cerfs vers la Malaisie avait permis l'acquisition d'expérience sur les exportations ainsi que sur le travail en Asie. En 1994 un contrat de vente de 3000 cerfs sur 3 ans a été signé avec la coopérative d'éleveurs de cerfs thaïlandais, « Sahakorn Kwang Kheng Prathet Thai ». Les exportations sont effectuées par la SODEXPORT (société d'économie mixte regroupant de nombreux actionnaires) avec le partenariat de l'EDEC-NC et du CIRAD-EMVT (Blomme, 1995). Le contrat d'importation comprend les modalités suivantes : les cerfs achetés doivent être des cerfs rusa de race pure, des animaux d'élevage habitués aux manipulations et aux installations en usage. Les femelles doivent être non gestantes, posséder une dentition I0 ou I1 et un bon état d'engraissement. Sont distinguées deux classes de poids : classe 1 entre 25 et 30 kg et classe 2 au-delà de 30 kg. Pour les mâles la dentition doit être I0 ou I1, l'état d'engraissement bon et le poids doit être compris entre 35 et 45 kg. Les animaux ne doivent présenter ni défaut, ni blessure apparente ou signe de mycose cutanée.

Le choix du cerf rusa par la Thaïlande, au détriment des espèces locales s'est fait en réponse à trois contraintes (Darroze, in Le Gavroche Bangkok, juillet 1995). « Tout d'abord sur les six espèces locales de cerfs, trois sont inscrites à l'annexe 1 de la convention de Washington en tant qu'espèces menacées et la population des autres n'est pas assez importante en raison de la déforestation et du braconnage. » Ce qui a surtout pour conséquence d'élever le prix des cerfs locaux par rapport au rusa. « Enfin il existe aussi une contrainte avec le Wildlife Act qui est plus permissif vis-à-vis de l'élevage d'espèces exotiques que vis-à-vis de l'élevage d'espèces locales. »

Les animaux vont passer de l'élevage extensif en Nouvelle Calédonie à un élevage intensif (« stabulation permanente » Darroze, comm. Pers., 1995) en Thaïlande ce qui justifie la clause stipulant que les animaux doivent être habitués aux manipulations. C'est pourquoi le CIRAD-EMVT, qui s'occupe de la préquarantaine en Nouvelle Calédonie double d'office sa durée : 60 jours au lieu de 30. Auparavant est déjà effectuée une présélection des animaux par le CIRAD-EMVT, mandaté par la SODEXPORT. Cette présélection se fait chez les éleveurs dans le mois qui précède la mise en pré-quarantaine. Les animaux ainsi choisis sont transportés jusqu'au centre d'allotement du CIRAD-EMVT à Port Laguerre, dans une remorque. Selon Le Bel, il faut présélectionner environ 350 cerfs pour l'exportation d'un lot de 300.

Le transport aérien se fait dans des caisses spécialement conçues pour le transport d'animaux, qui ont reçu des modifications pour être adaptées aux cerfs.

La réception à Bangkok est prise en charge par la coopérative qui amène les cerfs sur le campus de l'Université de Kasetsart de Kaempeng Saen près de Nakhorn Pathom. Là les animaux sont gardés pendant le temps de la quarantaine et reçoivent une vaccination contre la fièvre aphteuse. Les éleveurs viennent ensuite récupérer leurs cerfs qu'ils ont acheté auprès de la coopérative.

Il en résulte donc pour les cerfs rusa, un changement total d'environnement ainsi

qu'un changement radical de conditions d'élevage. En effet, l'objectif, a priori, de l'élevage de cerfs en Thaïlande est la production de velours(cf.infra). C'est pourquoi la logique d'élevage diffère totalement d'avec celle de la Nouvelle Calédonie qui produit essentiellement de la viande. Pour la production de velours il faut en effet se constituer un cheptel comprenant un nombre important de mâles, qui seuls portent des bois comme nous l'avons vu. Cependant pour débiter puis ensuite pour le renouvellement du cheptel il faut également posséder des femelles. On peut ainsi se trouver face à différents types de troupeau. Soit un troupeau constitué en majorité, ou même exclusivement de mâles dans une logique de production de velours et de renouvellement du cheptel par achats de nouveaux mâles. Soit un troupeau constitué essentiellement de femelles avec un ou deux reproducteurs, pour un éleveur-naisseur qui souhaiterait justement vendre de jeunes mâles, ou chez un éleveur qui débute et souhaite monter lui même son troupeau de mâles et qui peut vendre les jeunes femelles en attendant d'avoir assez de mâles pour pouvoir produire du velours. On voit donc que le sex-ratio des élevages peut fortement différer par rapport à la situation néo-calédonienne.

2) Contexte géographique et climatique :

2.1) Situation géographique :

La Thaïlande se trouve au coeur du Sud-Est asiatique. Ce pays fut appelée Siam jusqu'en 1939 ainsi que pendant la courte période de 1945 à 1949, puis vint le nom de «Prathet Thai» ou Thaïlande où Thai signifie dans la langue du pays «liberté». C'est donc «le pays de la liberté» étymologie assez surprenante quand on repense aux révoltes étudiantes d'octobre 1973 et de mai 1992 qui se terminèrent dans un bain de sang. Il semble cependant que, depuis le départ des militaires du pouvoir, la Thaïlande se soit engagée sur la voie de la démocratie à travers son régime de monarchie constitutionnelle. Ces événements restent néanmoins fortement ancrés dans les esprits, en particulier dans les milieux étudiants et bien évidemment dans l'entourage des familles des milliers de disparus.

Avec une superficie de 513115 km² la Thaïlande s'étend sur 1860 km du nord au sud (2500 par la route) entre 21° et 5°30" de latitude. 1250 km au maximum séparent la frontière est de celle de l'ouest située entre 97°30" et 105°3" de longitude. La division administrative du territoire en quatre régions suit le découpage naturel du pays.

La région Nord est une région montagneuse comprenant de nombreuses forêts naturelles et des vallées d'alluvions étroites et profondes mais fertiles. Chiang Mai en est la capitale administrative.

La plaine centrale ou bassin du Chao Praya se constitue d'une vaste vallée fertile. Région la plus riche, elle est couverte de cultures extensives de riz d'une grande renommée. Elle fut, en effet souvent appelée la «réserve de riz de l'Asie». On y trouve également de vastes exploitations de canne à sucre. La capitale Bangkok se trouve en son centre.

La région du Nord Est ou plateau du Korat surplombe la plaine centrale de 300 mètres, cette région, la plus pauvre, est caractérisée par un relief ondulant de collines et de vastes plateaux. Les conditions climatiques difficiles, inondations suivies de sécheresses s'ajoutent à la minceur du sol pour limiter le développement agricole de la zone.

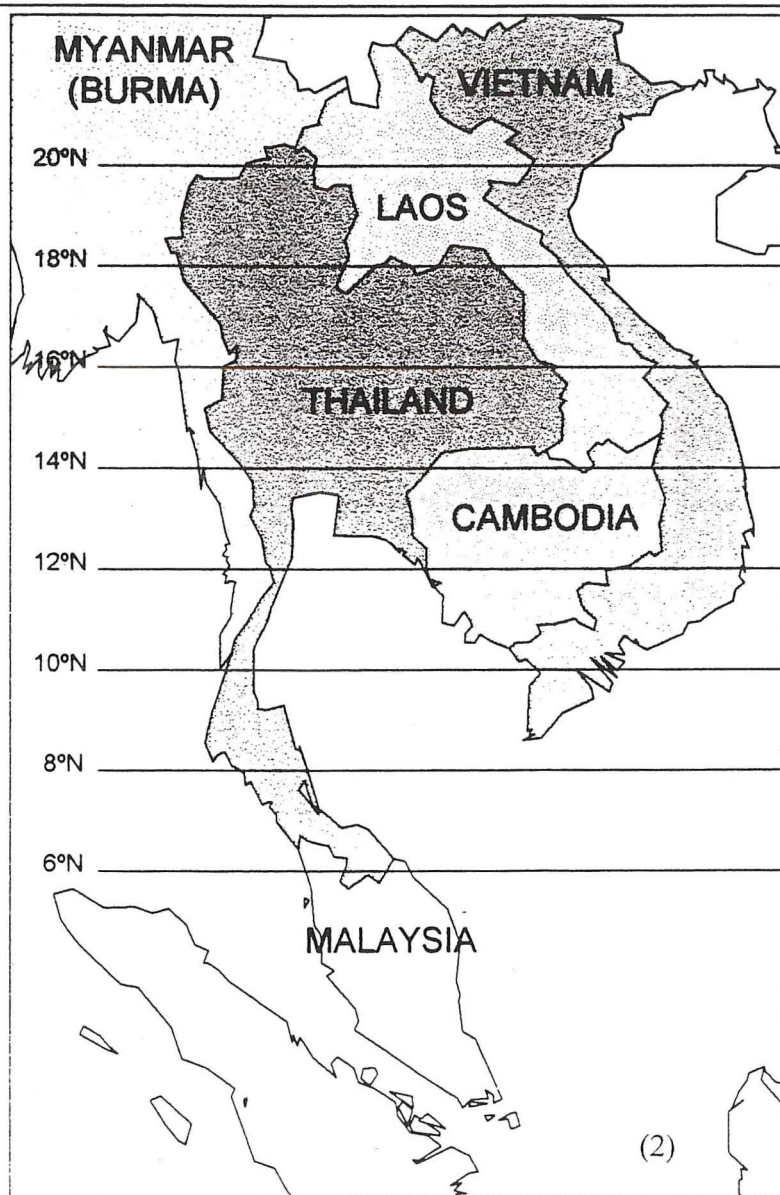
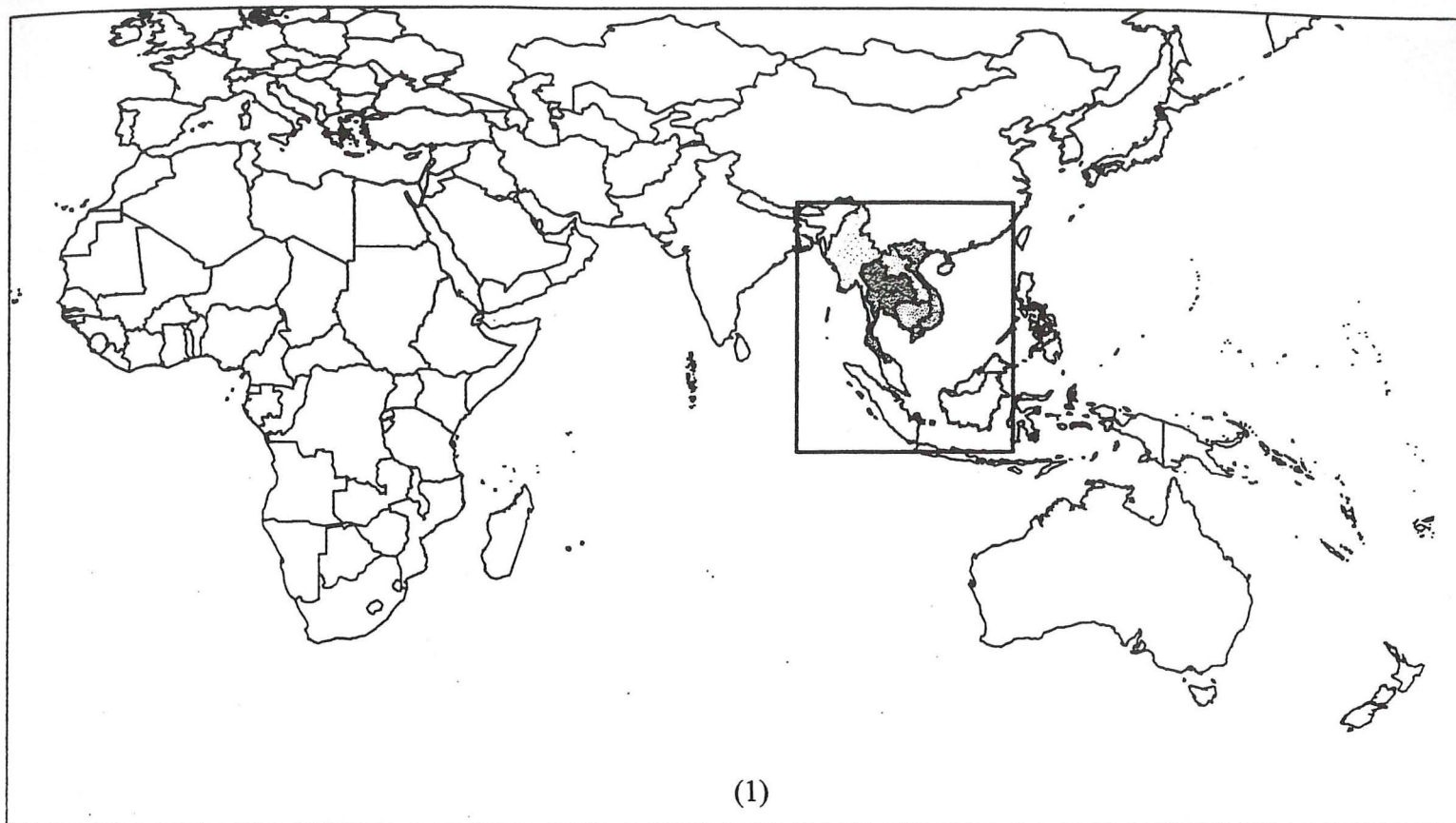


Figure 7 : Localisation de la Thaïlande dans le monde (1) et dans l'Asie du Sud-Est (2)

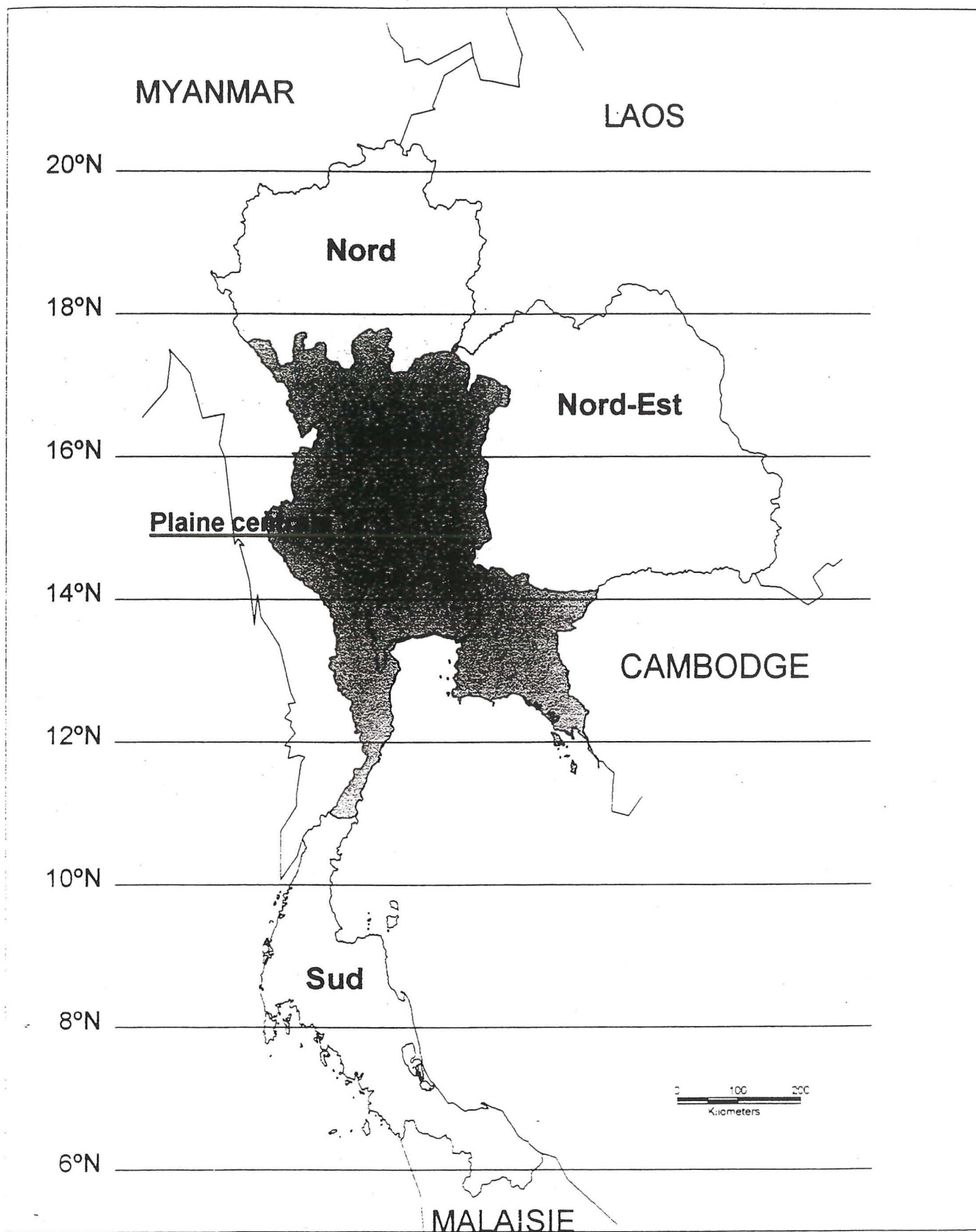


Figure 8 : Localisation de la zone d'élevage de cerfs rusa en Thaïlande

Enfin la région Sud, vallonnée à montagneuse offre de magnifiques et profondes forêts vierges. On y trouve également de riches gisements de minéraux et de minerais. C'est le centre de la culture du latex et d'autres plantes tropicales.

2.2) Conditions climatiques :

D'une façon générale la Thaïlande est soumise à un climat tropical chaud et humide, marqué par une importante saison des pluies qui s'étale du mois de mai au mois de septembre et une relative saison sèche le reste de l'année. Cependant ce schéma général cache d'importantes disparités dues à l'étendue nord-sud du pays. Ainsi si le sud du pays peut suivre ce modèle bi-saisonné il faut cependant étendre la saison des pluies sur une période beaucoup plus longue. Cette région subit en effet avec la mousson du sud-ouest qui arrive entre mai et juillet et se prolonge jusqu'en novembre, la mousson du nord-est de novembre à janvier. L'écart de température entre cette longue saison des pluies et la saison sèche reste assez faible. Dans le nord, le nord-est et le centre de la Thaïlande il convient mieux de distinguer trois saisons caractérisant un «climat de mousson sec et humide». On retrouve la mousson du sud-ouest qui marque la saison des pluies, par contre la mousson du nord-est évite cette partie du pays et ne provoque qu'une baisse, relative, des températures permettant ainsi de distinguer une saison sèche fraîche de la saison sèche chaude où les températures sont beaucoup plus élevées de mars à mai.

Finalement la saison des pluies en Thaïlande peut avoir une durée variable suivant que l'on se trouve au nord ou plus au sud. De cette façon si elle commence «officiellement» en juillet d'après le calendrier agricole thaïlandais, mais souvent débute dès le mois de juin, elle dure de cinq mois dans le nord à plus de neuf mois dans le sud de la péninsule.

Hormis la région nord où les températures peuvent baisser jusqu'à 13°C la nuit pendant la saison fraîche, le reste du pays connaît des températures assez uniformes avec une moyenne annuelle variant entre 24,1°C et 29,2°C. Ceci n'exclue pas des pics courants à 41°C.

La zone d'étude, où se trouve concentrée la majorité des élevages de cerfs, est située dans la plaine centrale au sens restreint, c'est à dire dans un triangle équilatéral d'environ 200 km de côté, délimité à sa base par le golfe du Siam. Le climat est donc celui de la Plaine Centrale et est illustré par la figure 9. On y retrouve une première saison des pluies débutant fin avril avec l'arrivée de la mousson du sud-ouest. On observe généralement une baisse des précipitations en juillet avant la « deuxième », et la plus importante, saison des pluies en septembre. Les températures varient relativement peu sur l'année (amplitude thermique de 7°C en moyenne), on peut néanmoins noter une baisse entre octobre et février qui correspond à l'influence de la mousson du nord-est porteuse de courants d'air frais.

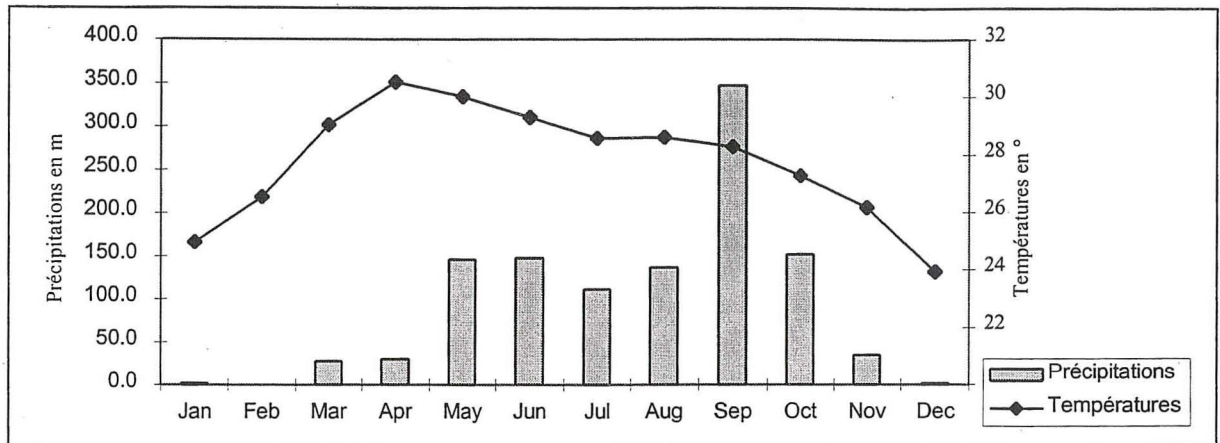


Figure 9 : Données climatologiques moyenne (1994 à 1996)
[Station météorologique de Nakorn Pathom]

3) Environnement naturel et sanitaire :

Selon le rapport de l'O.I.E. de 1995 sur la santé animale mondiale, la situation zoonositaire de la Thaïlande fait état de nombreuses maladies contagieuses intra et interspécifiques. Par ailleurs les mesures prophylactiques prises sont extrêmement différentes d'avec celles prises sur le territoire français.

La maladie la plus fréquente et la plus dangereuse pour le cerf est la fièvre aphteuse. En 1994, 57 foyers bovins ont été recensés en Thaïlande. Les types de virus aphteux isolés sont les types O et Asia 1 plus un troisième type non identifié. Le type A n'apparaît que de façon sporadique. Il en résulte l'impossibilité d'une vaccination hétérologue de type à type et la nécessité de fournir un vaccin plurivalent. Si une telle prévalence de la maladie donne l'image d'une enzootie, la possibilité de pics épizootiques ne doit pas être écartée. Par ailleurs les mesures prophylactiques font état d'un abattage partiel et d'une vaccination. Ceci laisse supposer la présence de porteurs sains, sources permanentes de virus. La maîtrise de la maladie ne peut passer que par une vaccination systématique et un abattage inconditionnel en foyers de résurgence (Chomel, Toma *et al.*, 1994).

Parmi les maladies contagieuses inter-spécifiques on peut également citer la paratuberculose même si sa prévalence est faible (21 cas en 1994). Cette entérite, parfois considérée comme une zoonose (The Merck Veterinary Manual, 7th édition, 1991), touche les bovins comme les cerfs d'élevage et les ruminants sauvages. Chez le cerf l'évolution de la maladie peut être très rapide. Elle est contractée par l'ingestion de l'agent pathogène dans de la nourriture ou de l'eau souillée par des feces d'animaux malades. Il n'existe pas de traitement satisfaisant de cette maladie et les animaux testés positifs doivent être abattus. Le contrôle de la maladie passe par un bon état sanitaire de l'élevage et une bonne gestion du troupeau (séparation des jeunes à leur naissance et nutrition au biberon avec du colostrum pasteurisé ou obtenu à partir de femelles testées négatives). L'abattage n'est cependant pas mentionné dans les mesures prophylactiques en Thaïlande.

Un foyer bovin de fièvre charbonneuse a été également déclaré en 1994, ainsi que des cas sporadiques de rage et de leptospirose.

Dans les maladies spécifiques des bovins qu'on retrouve chez le cerf il faut citer la

brucellose bovine pour son importance épidémiologique, la brucellose est une zoonose majeure. D'évolution aiguë ou chronique, elle affecte principalement les organes de reproduction et se manifeste le plus fréquemment par des avortements. L'assainissement des cheptels infectés doit également passer par l'abattage des animaux sérologiquement positifs et par la désinfection des locaux et du matériel (Ganière et al., 1994). Aucune de ces mesures n'est spécifiée dans la prophylaxie de la maladie en Thaïlande malgré les 56 foyers bovins recensés en 1994.

La Thaïlande est également touchée par la tuberculose, maladie infectieuse, contagieuse, commune à l'Homme et à de nombreuses espèces animales dont le cerf. Elle se caractérise par une évolution le plus souvent chronique et anatomiquement par des lésions inflammatoires : les tubercules. La prophylaxie médicale de cette maladie se fait par vaccination cependant cette dernière réduit le risque d'infection sans le supprimer (Benet et al., 1994) et le dépistage des animaux atteints n'est plus réalisable par la suite (animaux vaccinés également positifs au test de dépistage). Pour une suppression totale de la maladie il faut dépister et abattre tous les animaux reconnus infectés (toutes espèces confondues) puis désinfecter les locaux et matériels contaminés. A nouveau ces mesures ne sont pas stipulées dans les mesures prophylactiques à prendre face à cette maladie en Thaïlande.

Parmi les maladies de la liste B de l'O.I.E. on retrouve en Thaïlande des maladies transmises par l'intermédiaire de vecteurs en particulier les tiques. Ainsi plusieurs foyers de babésiose bovine et d'anaplasmose bovine ont été recensés. On fait également état de trypanosomose mais les cas sont peu fréquents. On citera aussi des cas de septicémies hémorragiques (pasteurellose septicémique des bœufs et de buffles), maladie transmise par inhalation de gouttelettes virulentes. La prophylaxie de ces maladies est d'ordre sanitaire (lutte contre les vecteurs) et médicale (vaccination). Elles peuvent par ailleurs toutes affecter le cerf d'élevage.

On comprend que face à l'enjeu économique que représentent les abattages les éleveurs soient réticents, cependant tant qu'un programme national avec indemnités de dédommagement ne sera pas mis en place l'éradication de ces maladies ne pourra pas être envisagée. C'est pourquoi, actuellement les cerfs rusa d'élevage se trouvent dans un milieu présentant des risques épidémiologiques certains et il convient de bien les connaître avant de construire son élevage et de prendre en compte les dangers de contamination en particulier par le voisinage (élevage de bovins, de porcs ... à proximité).

4) Environnement structurel :

4.1) Le milieu socio-économique

4.1.1) Le contexte économique de la Thaïlande (Crawford, 1993 ; Lechervy, 1998) :

Avec un PNB par habitant de 1420 US\$ en 1990 et un PIB de 3161 milliards de bahts (environ 717 milliards de francs) en 1993 lequel présentait en 1991 un taux de croissance de 7,4%, la Thaïlande se plaçait au 3e rang des pays de l'Asie du Sud Est derrière la Malaisie et la Corée du Sud (n'entrent pas dans cette classification Singapour, Hong Kong et Taïwan) (cf. tableau V). En 1996 le PIB atteignait 402 US\$ (environ 2412

Tableau V : Principaux indicateurs économiques
Thaïlande et autres pays du Sud-Est asiatique

	Average annual growth of population (%)	GNP per capita US\$	Average annual growth of real GNP per capita (%)	Average annual rate of inflation (%)	Life expectancy at birth (years)	Employment % total (1986-89)		
	1980-90	1990	1965-90	1965-90	1990	Agriculture	Industry	Services
Thaïlande	1.8	1,420	4.4	5.1	69	70	6	24
China	1.4	370	5.8	2.1	70	74	14	13
Indonesie	1.8	570	4.5	24.7	62	54	8	38
Philippines	2.4	730	1.3	12.8	64	42	10	49
Malaysia	2.6	2,320	4.0	3.6	70	42	19	39
Korea, Republic	1.1	5,400	7.1	13.1	71	18	27	56
India	2.1	350	1.9	7.2	59	63	11	27

	Expenditure on education as % GNP	Secondary school enrolment (% age group)	Urban population as % total	Per cent urban population in largest city	Income distribution		Poverty per cent population below poverty line (1980-89)	
	(1989)	(1988-89)	(1990)	(1980)	lowest 20% share of total (%) year	Gini coefficient	Total	Rural
Thaïlande	3.2	38	23	69	4.0 (1988)	0.47	30	34
China	2.4	44	33	6
Indonesie	0.9	47	31	23	8.8 (1987)	0.31	39	44
Philippines	2.9	73	43	30	5.5 (1985)	0.45	58	64
Malaysia	5.6	87	72	41	4.6 (1987)	0.48	27	38
Korea, Republic	3.6	87	72	41	n.a.	0.36	16	11
India	3.2	43	27	6	8.1 (1983)	0.42	48	51

.. not available

Source: World Bank, World Development Report, 1992.

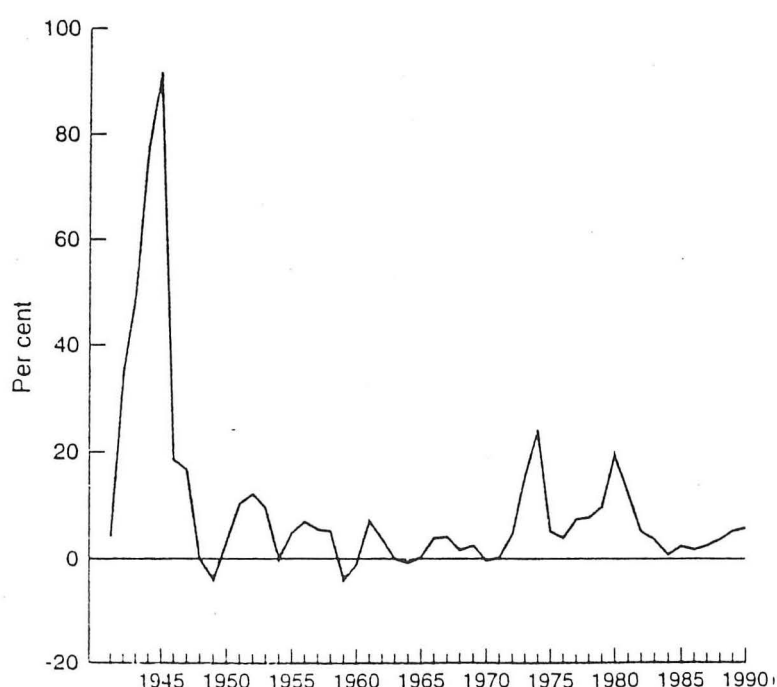


Figure 10 : Taux d'inflation de la Thaïlande entre 1940 et 1990

d'après Crawford J., 1993

milliards de francs) et possédait encore une croissance annuelle de 5,5% permettant à la Thaïlande de conserver son rang au sein de l'Asie du Sud Est. Cependant en 1997 avec la « crise asiatique » le royaume est entré en récession et la croissance du PIB se réduit à 0,4% pour s'inverser en 1998 (recul de 3% prévu par les experts, Lechervy, 1998).

Après un pic exceptionnel suite à la deuxième guerre mondiale l'inflation est demeurée inférieure à 5% hormis les deux brefs sursauts qui ont accompagné les deux crises pétrolières de 73-74 et 79-80, aussitôt suivi d'ailleurs d'une rapide régulation (cf. figure 10). Ceci s'est fait grâce aux rigoureuses restrictions monétaires qu'effectue la Banque de Thaïlande dès que l'inflation dépasse 6% et qu'elle maintient jusqu'à ce que le taux redescende en dessous de cette limite. Ainsi cette politique monétaire volontaire en exerçant un constant contrôle a permis une réelle croissance économique, évité toute spéculation et de cette façon rassuré les investisseurs étrangers. Ces investissements se chiffrent ainsi pour la seule année 1991 à 1,995 milliards de dollars. La principale origine de ce flux financier est le Japon (30%) qui voit cependant sa part diminuer (44% en 1986) au profit de nouveaux investisseurs privés en provenance de Hong Kong (23%), Singapour (13%) et Taïwan (6%). Les USA (13%) et l'Europe (10%) ont vu leur part respective diminuer avec le boom des investissements étrangers en Thaïlande de 1988. Si leurs investissements ont augmenté en valeur absolue durant cette période il semblerait qu'ils restent constants depuis 1989.

Le 2 juillet 1997 la Thaïlande abandonne l'arrimage du bath au dollar et voit sa monnaie se déprécier, à la mi-septembre le bath aura perdu 45% de sa valeur. Ce choc économique va engendrer un écroulement des « surdoués du capitalisme » de l'Asie méridionale et orientale, toucher toutes les places financières de la planète et secouer le monde politique de toute l'Asie. La Thaïlande verra la chute de son gouvernement le 6 novembre 1997 et va connaître en moins de deux ans huit ministres des Finances. Cette crise politique traversée par la Thaïlande semble avoir trouvé sa solution dans le gouvernement du nouveau premier ministre Leekpai Chuan et les réformes mises en place afin d'assainir la vie politique et démocratique du pays.

Les données présentées dans la littérature concernant la distribution des revenus et l'incidence de la pauvreté en Thaïlande ne sont pas très probantes. En effet elles sont soit incomplètes soit sujettes à caution. Elles proviennent de l'Office National des Statistiques qui a modifié assez régulièrement ses procédures d'échantillonnage et ses définitions rendant ainsi toute comparaison difficile pour ne pas dire aberrante. Seule la période de 1976-88 peut se prêter à de telles analyses, les définitions statistiques du NSO ayant été à peu près constantes durant ces années. On peut y constater un accroissement de l'écart entre riches et pauvres même s'il reste un léger doute à ce sujet. Cependant ce qui est sûr c'est la diminution de l'incidence de la pauvreté que ce soit en zone rurale ou urbaine. Par ailleurs le seuil de pauvreté est passé de 2000 à 4000 bahts dans les campagnes et de 3000 à 6000 bahts environ en zone urbaine entre 1976 et 1988. Ceci, mis en regard du coût global de la vie en Thaïlande, amène à constater une amélioration globale du niveau de vie amenant la Thaïlande au 59^{ème} rang mondial en ce qui concerne l'indicateur du développement humain en 1995, place qui la hisse au sein du groupe des pays à développement humain élevé. Cet indicateur composite est calculé depuis 1990 par le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) et tient compte de l'espérance de vie à la naissance, du niveau d'instruction et le PIB par habitant après diverses transformations.

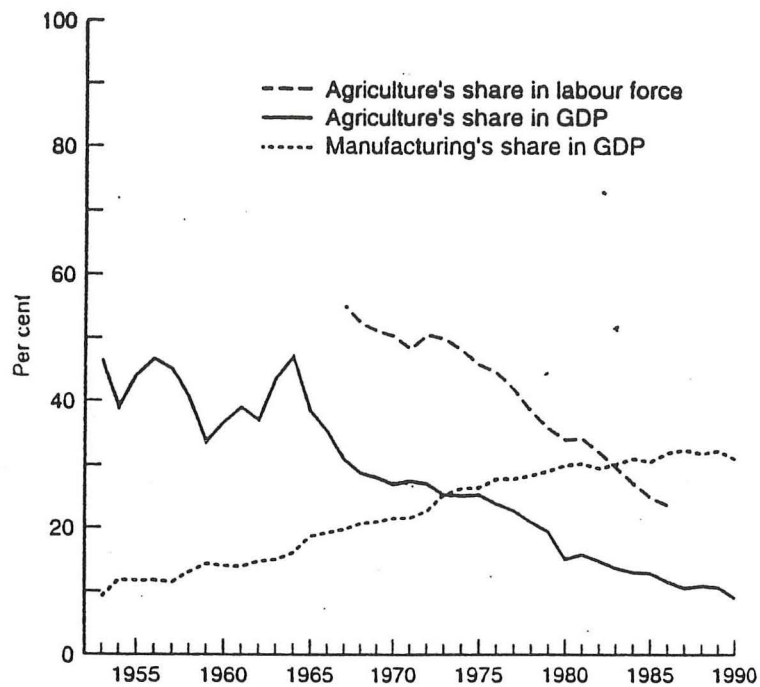


Figure 11 : Part de l'agriculture dans le PIB et dans l'emploi de la main d'œuvre et part des industries de fabrication dans le PIB de la Corée (1953-1990)

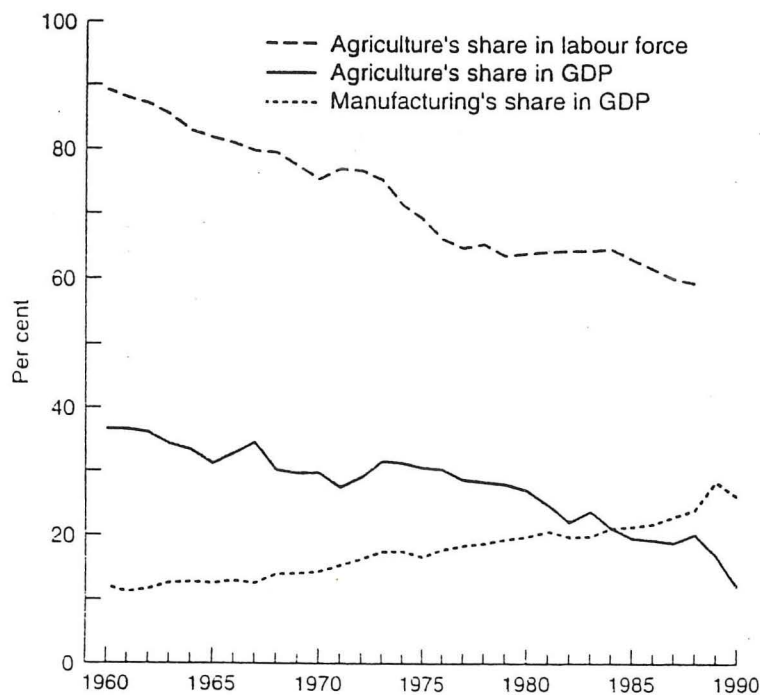


Figure 12 : Part de l'agriculture dans le PIB et dans l'emploi de la main d'œuvre et part des industries de fabrication dans le PIB de la Thaïlande (1960-1990)

4.1.2) L'agriculture en Thaïlande, secteur de forte intervention :

Si l'agriculture représente en 1993 10% du PIB contre 17,5% en 1984 elle n'en emploie pas moins encore 70% de la population active. Cependant la part des forces de travail mobilisées par ce secteur est en baisse constante (90% en 1960 contre 60% en 1995) (cf. figure 11 et 12).

En fait le principal moteur de la croissance économique des années 60-70 a été la croissance du secteur agricole. Cet élan s'est perdu à la fin des années 70 quand les limites géographiques de l'exploitation du territoire furent atteintes, et quand la relative importance de l'agriculture se fut réduite. Néanmoins l'agriculture, restant le plus grand pourvoyeur d'emploi de la Thaïlande, se trouve être la principale source de revenus pour la majorité de la population. On peut également constater que les citoyens thaïlandais les plus pauvres se retrouvent de façon disproportionnée dans le secteur agricole.

Bien que la croissance de ce secteur provint d'initiatives privées, les interventions du gouvernement, en particulier sur le système de régulation des prix, auront eu un impact considérable. La plus importante et la plus durable, aura été la mise en place de taxes sur les exportations de riz. La « Rice Export Tax » fut instituée juste à la fin de la deuxième guerre mondiale afin d'accroître les revenus du gouvernement et ne fut suspendue qu'en 1986. Durant son application elle a baissé les revenus agricoles en réduisant les prix plafonds du riz et les salaires agricoles. Cela a également empêché les modifications technologiques en faussant le rapport prix/coût dans le secteur du riz. Le latex de son côté reste soumis à une taxe à l'exportation.

La « Compulsory rice reserve scheme » a eu un effet identique. Ce projet vit le jour en 1973 (période de carence en riz) et prit fin en 1982. Pendant cette période les exportateurs étaient tenus de vendre une part de leur riz au gouvernement à un prix inférieur à celui du marché intérieur. La quantité de cette vente forcée était indexée au montant de riz exporté. Cette politique devait permettre au gouvernement d'acquérir du riz à bon marché afin de le revendre à la population. De cette façon ce processus équivalait à un impôt sur la valeur ajoutée des exportations, et permettait par ailleurs de baisser le prix du riz « bord-champ ».

Le gouvernement a occasionnellement imposé des quotas d'exportation temporaire sur les produits agricoles. Dans le passé le riz et le maïs furent l'objet de tel contrôle. Aujourd'hui seul le manioc est soumis à cette politique, décidée par le gouvernement pour réduire les exportations de manioc vers la CEE. La décision des quotas d'exportation est sous la responsabilité du ministère du commerce. Il semble que ce système de décision soit souvent le résultat de manoeuvres politiciennes.

Hormis le riz, le maïs, le manioc et le latex, d'autres productions comme le porc, le ricin et le tabac font l'objet de réglementations gouvernementales. Dans la plupart des cas ces réglementations ont tenté d'introduire un élément accapareur qui eut pour résultat leur inefficacité. On peut ainsi citer la loi de 1960 sur l'abattage et le contrôle des viandes qui exige un transfert des droits de propriété du terrain et des bâtiments au gouvernement local avant de permettre le montage d'un abattoir privé. Ceci équivaut à une tentative d'établissement d'un monopole des abattoirs publics.

4.1.3) L'accès à la terre et sa répartition :

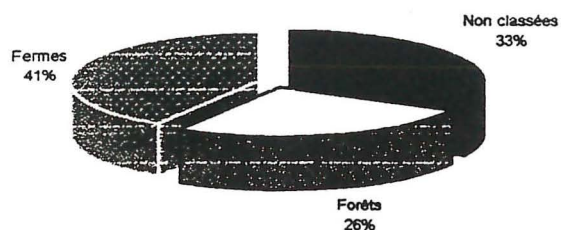
Depuis la deuxième guerre mondiale la croissance dans le domaine agricole s'est d'abord effectuée par l'extension des surfaces cultivées au travers de la déforestation, et ceci bien plus que par l'amélioration des rendements. La rapidité avec laquelle la Thaïlande a atteint un certain taux de défrichement s'explique principalement par deux facteurs. Tout d'abord l'utilisation des tracteurs aux dépens de la traction animale a facilité ce processus en augmentant la surface de terre pouvant être cultivée de façon rentable par une seule famille. En second lieu cette technique a profondément modifié les effets du système inadéquat d'accès à la terre en Thaïlande.

Selon une loi datant de la fin du siècle dernier, le ministère royal des forêts est propriétaire des terres nouvellement déforestées. Selon cette loi le ministère a des droits légaux sur la moitié du territoire, cependant ceux-ci ne peuvent être contrôlés. Il en résulte une appropriation fragile des terres. Parce que les «squatters», évalués en 1993 par Ammar, Suthad et Drek à un million de propriétés (pour 5 millions au total), n'ont pas de titres légaux, leur gestion de la terre aboutit à des situations fâcheuses. Ainsi la situation précaire des cultivateurs et leur semi-clandestinité provoquent une mauvaise gestion de la terre ainsi qu'une absence de protection contre l'érosion. En effet cet état de fait n'engage pas les cultivateurs à prendre en considération le long terme et ne leur permet pas par ailleurs l'obtention de crédit à l'investissement ou même pour la maintenance de leur matériel ni a fortiori pour l'achat d'équipement permettant l'amélioration des rendements.

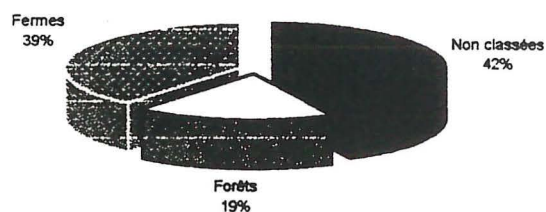
Les hautes terres de Thaïlande sont ainsi déstructurées irréversiblement non pas à cause du «développement» ou d'un «certain capitalisme» mais bien par le problème posé par un développement capitaliste combiné avec un système inadéquat d'accès à la propriété.

L'accès légal à la terre ne peut se faire que par l'achat de terrain de particulier à particulier ou par l'achat au gouvernement. Cependant, outre le système d'accès à la terre transformant 1/5e des paysans thaïlandais en hors la loi, les prix du marché de la terre ont un véritable caractère dissuasif et n'aident pas à la légalisation des situations. Ainsi la superficie moyenne des exploitations en Thaïlande en 1992 atteint tout juste les 4,1 ha avec une moyenne régionale maximale de 5 ha pour la plaine centrale. Ceci cache cependant de fortes disparités, ainsi la plupart des exploitations de cannes à sucre dépassent les 500 ha. On peut donc considérer qu'il existe un petit nombre de très grosses exploitations et qu'à côté pullulent d'innombrables microexploitations au caractère illégal. On peut citer pour donner un ordre d'idée des prix pratiqués, les renseignements obtenus auprès d'un éleveur récemment installé dans la province de Nakorn Nayok (1995). Ainsi pour des terres à défricher et recouvertes d'une végétation qui tient plus de la jungle que de la friche le rai (0,16 ha) varie de 200000 à 300000 bahts, ce qui équivaut à environ de 283400 à 425200 FF l'hectare. D'autres sources (Thailand in figures 1992-1993) font état d'un prix minimum de 42500 FF l'hectare et d'un maximum pouvant aller jusqu'à 34 millions de francs l'hectare dans cette même province! Aux vues de ces données on constate de très fortes variations concernant le prix de la terre suivant sa situation. La bordure des klongs (cours d'eau navigables) augmente de façon considérable la valeur ajoutée d'un terrain, de même avec la proximité du réseau routier. Selon la même source (Thailand in figures 1992-1993), dans la province de Nakorn Pathom, où sont situés deux des plus grands élevages de cerfs rusa, le prix de l'hectare oscille entre 62500 FF. et 45

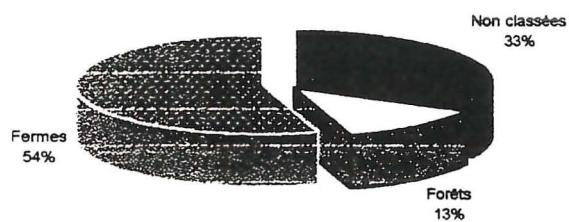
Utilisation de la terre en Thaïlande (1992)



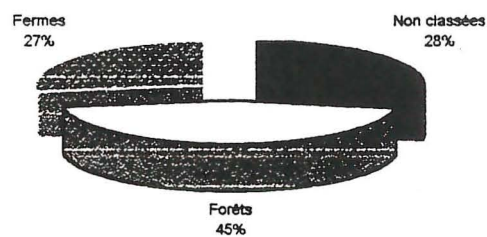
Utilisation de la terre dans le Sud (1992)



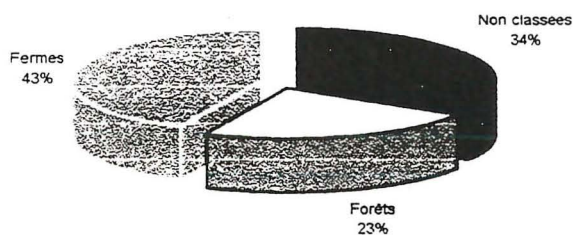
Utilisation de la terre dans le Nord-Est (1992)



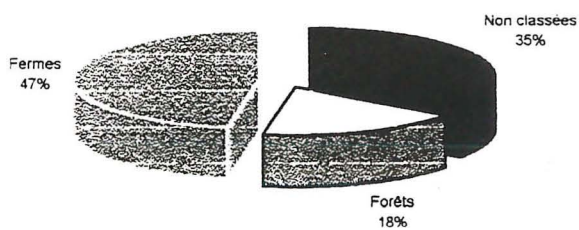
Utilisation de la terre dans le Nord (1992)



Utilisation de la terre dans la Plaine centrale (1992)



Utilisation de la terre dans les provinces de Nakhon Pathom et Katchanaburi (1992)

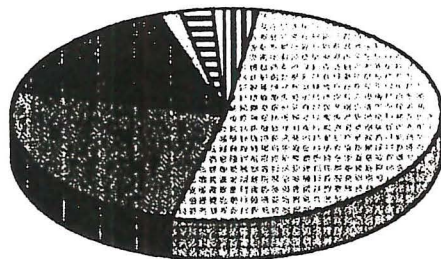


Non classées= terrains publics, municipaux, complexes routiers et marécages

Figure 13 : Utilisation des terres en Thaïlande

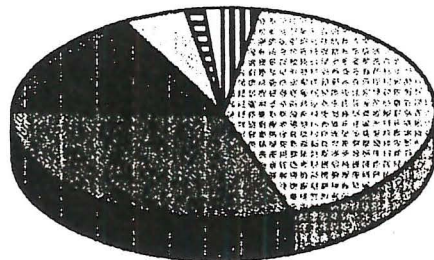
Utilisation des terres exploitées (Thaïlande 1992)

- Habitations 3%
- Jachères 2%
- Autres 1%
- Pâturages 2%
- Légumes 1%
- Arbres fruitiers 16%
- Céréales 24%
- Rizières 51%



Utilisation des terres exploitées (Plaine centrale 1992)

- Habitations 3%
- Autres 1%
- Jachères 1%
- Pâturages 5%
- Légumes 1%
- Arbres fruitiers 15%
- Céréales 31%
- Rizières 43%



Utilisation des terres exploitées (Provinces de Nakhon Pathom et Katchanaburi 1992)

- Habitations 4%
- Autres 2%
- Jachères 1%
- Pâturages 0%
- Légumes 4%
- Arbres fruitiers 8%
- Céréales 34%
- Rizières 47%

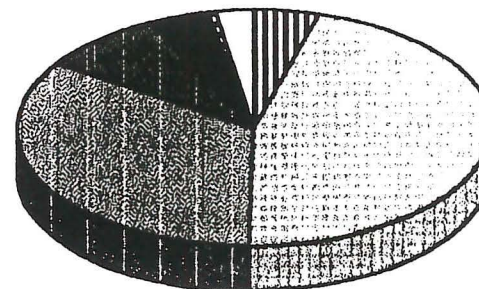


Figure 14 : Utilisation des terres exploitées en Thaïlande

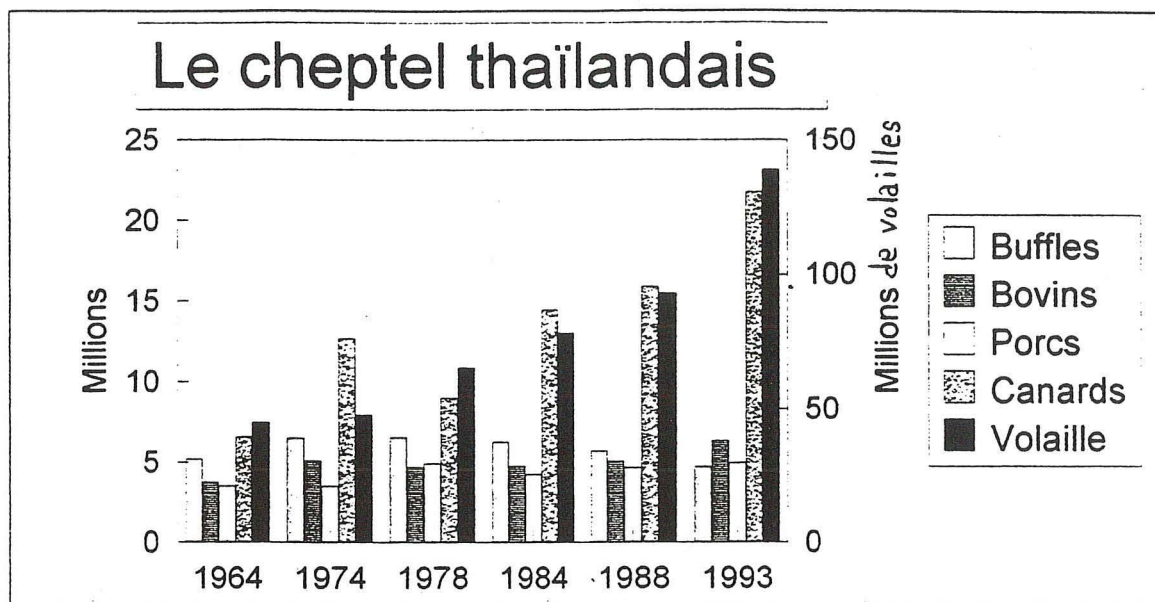


Figure 15 : Evolution du cheptel thaïlandais de 1964 à 1993

millions de francs l'hectare. Ceci cache également l'incroyable croissance de ces prix de 400 à 500 % entre la période 1988-1991 et la période 1992-1995 pour les terres les moins chères et de 80 à 275 % pour les plus chères dans ces deux provinces. Cette formidable croissance est due en partie à l'essor des zones industrielles et des zones péri-urbaines à bâtir.

L'utilisation des terres dans la plaine centrale (zone d'étude) diffère assez peu de celle de la Thaïlande. Le pourcentage de fermes y est légèrement plus important aux dépens de la forêt (cf. figure 13). Ce qui est plus intéressant par contre est l'étude de l'utilisation des terres exploitées. On constate ainsi que si le pâturage occupe une part plus importante dans la plaine centrale par rapport à l'ensemble de la Thaïlande, dans les provinces de Nakorn Pathom et de Katchanaburi et de Samut Sakorn (zone principale de l'élevage de cerfs rusa) cette part est quasi nulle ceci au profit des céréales et des cultures de légumes (cf. figure 14).

4.1.4) L'élevage en Thaïlande :

L'évolution du cheptel thaïlandais montre une véritable explosion de l'élevage du canard et de la volaille sur les trente dernières années. Sur la même période l'élevage de buffle a entamé une chute ininterrompue depuis 1974, ceci est, comme nous allons le voir, la conséquence du remplacement de la traction animale par la traction motorisée. Le troupeau de porcs après une bonne progression entre 1974 et 1978 semble avoir trouvé un certain équilibre et les bovins montrent une croissance récente (après 1988) de leur cheptel (cf. figure 15). A l'échelle du millier à la centaine de milliers de têtes, on constate un effondrement du troupeau d'éléphants et plus récemment du troupeau de chevaux, effondrement qui se poursuit encore ces dernières années, moins 22 % pour les chevaux entre 1993 et 1994 et moins 6 % pour les éléphants. Parallèlement se développe l'élevage des petits ruminants depuis une douzaine d'année, le cheptel caprin devenant particulièrement important surtout dans la région sud à forte population musulmane qui en consomme la viande.

Des changements dramatiques ont eu lieu dans le secteur de l'élevage. Dans la période de l'après guerre, comme nous l'avons vu, la traction animale a progressivement laissé place à la traction mécanique. Depuis leur ouverture, les hautes terres ont utilisé le tracteur. Mais plus récemment, vers 1970, au moment de l'introduction de la double récolte dans le delta de la Chao Praya, les rizières ont commencé à être labourées avec des motoculteurs à deux puis quatre roues. A cause de la réduction du cheptel de buffles et de bovins, qui résulte de ces changements, la valeur ajoutée de ce type de bétail n'a eu qu'une lente croissance. Ce n'est que récemment que l'augmentation de la demande de boeuf commença à avoir un impact sur la production.

Les modifications du comportement alimentaire ont eu des effets plus visibles sur la demande de volailles et devraient jouer le même rôle sur la production de porcs. La production de volailles est devenue un élément essentiel de la production animale thaïlandaise. L'introduction de méthodes modernes d'élevage, facilitée par une importante agroindustrie qui mit en place des contrats d'élevage dès le début des années 70, ainsi que les prix assez bas de l'alimentation (la Thaïlande a un surplus d'aliment protéique) ont été responsables de la chute des prix de la volaille et de l'augmentation de sa consommation aux dépens du poisson, aliment traditionnel en Thaïlande qui avec une consommation de

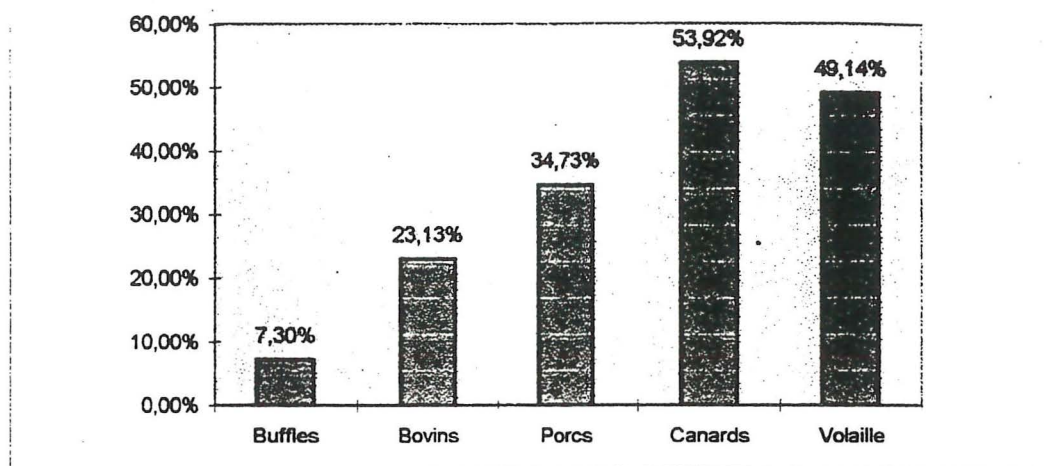


Figure 16 : % du cheptel présent dans la plaine centrale

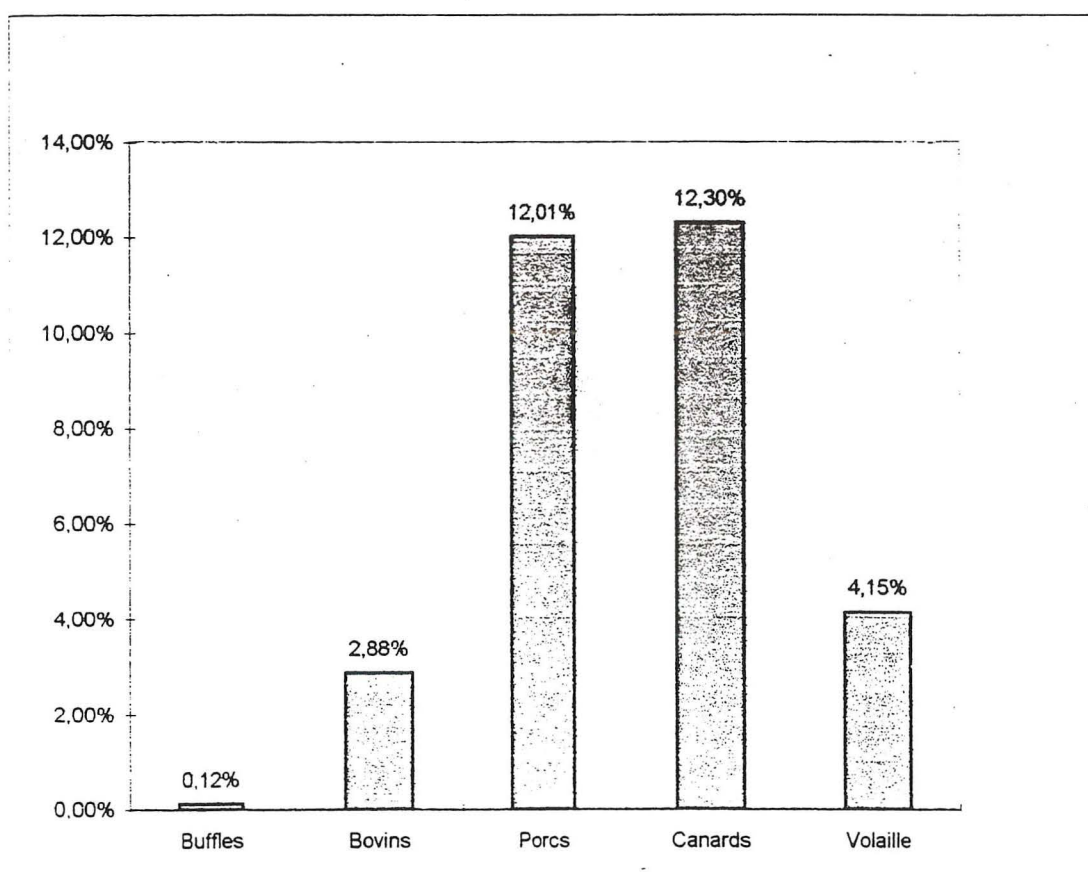


Figure 17 : % du cheptel dans les provinces de Nakorn Pathom et Ratchaburi

19,4 kg/hab/an représentait encore plus de 50% de la consommation protéique en 1978. C'est ainsi que la consommation de volaille en 1989 s'élevait à 6,6 kg/hab./an, le surplus étant exporté principalement vers le Japon, contre 4,9 kg en 1978. La consommation de porc la même année s'élevait à 10 kg/hab./an et a chuté jusqu'à atteindre 4,7kg en 1989. Ces événements furent plus importants dans les modifications des habitudes alimentaires thaïlandaises que ne le furent les politiques restrictives concernant l'industrie des abattages, politiques ayant eu un effet défavorable sur la consommation de boeuf.

L'inventaire du cheptel en Thaïlande en 1993, révèle l'importance des espèces élevées de façon intensive comme la volaille, le canard et le porc. Ce n'est que très loin derrière que viennent les bovins beaucoup plus grands consommateurs d'espace, surtout quand n'existe pas de norme sur la surface minimale de l'élevage de porc par exemple.

A l'analyse de la répartition des élevages dans les différentes régions on s'aperçoit que la plaine centrale concentre les élevages de type hyper-intensifs tel que la volaille, les canards (50 % du cheptel se situe dans cette région) et les porcs (cf. figure 16). Dans les provinces de Nakorn Pathom et Ratchaburi, importante zone d'élevage du cerf rusa, l'élevage de canards et de porcs concerne une part plus importante de leur cheptel respectif que l'élevage de volaille et à fortiori de bovins et de buffles (cf. figure 17). Cette concentration de l'élevage intensif dans la plaine centrale est dûe, d'une part à la nécessité de laisser la terre pour le paddy, et d'autre part au prix élevé du foncier. C'est ainsi que s'est d'ailleurs développé l'élevage sur plusieurs niveaux. On observe ainsi près d'Ayuthaya des fermes où les canards ou la volaille sont élevés sur du grillage au dessus de plan d'eau où se trouve des élevages de poissons ou de crevettes.

4.2) Le milieu coopératif et législatif :

La coopérative des éleveurs de cerfs « Sahakorn Kwang Kheng Prathet Thai »

L'institut de recherche animale et de développement -le Suwanvajokassikit- est chargé du programme d'élevage du cerf rusa. Il participe également à l'animation de la coopérative des éleveurs de cerfs par l'intermédiaire du Pr. Chaïnarong qui en est d'ailleurs le vice président.

Mise en place en 1993 cette coopérative regroupe les éleveurs de cerfs rusa de la Thaïlande. Elle est présidé par M. Jira Mangkalarangsi député au parlement en 1995. Elle a quatre objectifs.

Tout d'abord, et ce fut pour cela qu'elle fut mise en place au départ, elle s'occupe de l'importation des cerfs rusa de Nouvelle Calédonie pour approvisionner les nouveaux éleveurs et ceux qui souhaitent augmenter leur cheptel rapidement. Elle a ainsi contracté un contrat avec l'OCEF, la liant pour une période initiale de trois ans (1994-1997) qui est actuellement reconduite et une convention d'importation de 3000 têtes. En 1997, après trois importations, le total d'animaux arrivés en Thaïlande s'élève à environ 1000 bêtes mais en réalité d'après M. Chainarong Kanthapanit, vice-président de la coopérative, ont aurait 3000 têtes avec les jeunes produits sur place issus de ces cerfs néo-calédoniens. Cette estimation nous semble cependant un peu exagérée, et à partir de l'échantillon de 389 cerfs importés qu'il nous a été donné d'observer sur place, nous avancerions plutôt le chiffre de 1960 cerfs rusa présents en Thaïlande en 1997.

La coopérative possède une station de quarantaine localisée sur le campus de l'Université de Kasetsart à Kampeng Sen. Les cerfs en provenance de Nouvelle Calédonie

sont gardés sur ce site pendant toute la durée de la quarantaine, au cours de laquelle ils subissent une vaccination contre la fièvre aphteuse, et plus récemment sont marqués au moyen de puces électroniques. Le transport de l'aéroport à Kampeng Sen est effectué par la coopérative, mais ensuite les éleveurs assurent eux-mêmes le transfert dans leur exploitation.

Depuis le début du programme d'importation cette action est gravement freinée par des problèmes d'ordre législatif au niveau des douanes de l'aéroport. En effet selon les textes de loi les espèces d'élevage telles que les bovins, porcins, les volailles et les anatidés d'élevage peuvent être importés sans être soumis à un système de taxe, cependant il n'existe pas de spécification pour le cerf rusa. Une demande a donc été faite au ministère de l'agriculture pour inclure le cerf rusa dans les espèces d'élevage économique. L'accord a été obtenu, cependant les décrets d'application n'étaient toujours pas rédigés en 1997. C'est pourquoi au niveau de la douane le problème se pose de la même façon. Et ainsi outre les pertes de temps dommageables pour les animaux maintenus sur place dans leur caisse de transport, et les interminables palabres avec les autorités douanières, une taxe très importante doit néanmoins être payée à titre de caution en attendant d'avoir confirmation de la loi. Le remboursement de cette caution est par la suite également problématique et a pris jusqu'à un an.

Le second rôle de la coopérative consiste en l'organisation de formations pour les éleveurs. Ce type de séminaire se déroule sur une période d'une semaine environ deux fois par an et regroupe généralement de 30 à 40 participants. Ces personnes proviennent d'à peu près toutes les provinces et leur moyenne d'âge est d'environ 30 ans mais les éleveurs de 50 ans ne sont pas rares. Ces formations ont été mises en place en 1994, auparavant un séminaire spécial avait été organisé afin de présenter l'élevage de cerfs et de sensibiliser les éleveurs potentiels. Les conférences sont effectuées avec l'appui technique du CIRAD/EMVT. C'est ainsi que les deux premières sessions furent animées par le docteur Chardonnet. Par la suite le professeur Chainarong prit la relève en ce qui concerne l'élevage du cerf en Thaïlande, son comportement, les infrastructures nécessaires, le rôle du deer yard ainsi que sur tout ce qui concerne la gestion de l'alimentation, des nouveaux nés et de la coupe du velours. Le docteur Darroze de l'EMVT présente pour sa part l'élevage du cerf à travers le monde et plus particulièrement les élevages de Nouvelle Calédonie, il envisage également l'aspect commercial du marché du cerf dans le monde. Ces formations s'appuient sur des supports vidéo, diapos, transparents et présentations de photos. Une journée entière est consacrée à la visite d'une exploitation intensive, et des débats sur le thème du croisement rusa-sambar sont organisés.

La coopérative doit normalement également s'occuper de la partie marketing de la filière cerf en Thaïlande. La recherche de marchés et la promotion du produit font donc partie de ses attributions. Cependant les problèmes évoqués précédemment à propos des difficultés douanières semblent freiner l'action de la coopérative et ce volet de développement économique n'est toujours pas démarré.

Il en est de même de l'organisation de tournées en Asie-Pacifique pour visiter les différents élevages de cerfs. M. Chainarong évoque également la possibilité d'organisation de la filière en incluant la coopérative dans le montage d'un abattoir.

Cependant ces derniers points resteront à l'état de projet, semble-t-il, tant que les problèmes d'ordre légal ne seront pas résolus.

5) Les exploitations : contexte individuel et familial

Les élevages de cerfs rusa ayant été suivis en Thaïlande représentant avec 379 cerfs, 75% des cerfs importés lors des deux premières expéditions (cf. infra) sont au nombre de 10. Seuls deux de ces dix éleveurs vivent en permanence sur le lieu de l'élevage, les autres emploient tous du personnel pour s'occuper de leurs animaux et même s'ils sont eux-même gestionnaires de leur exploitation (7/10) ils ont parfois très peu de temps à consacrer aux cerfs. Un des propriétaires de cerfs vit d'ailleurs 8 mois par an aux USA. Huit d'entre eux sont mariés et ont des enfants. La majorité des propriétaires est âgée de plus de 40 ans et possède une situation bien établie. Les trois éleveurs ayant la trentaine ont également un statut social élevé provenant dans tous les cas de l'héritage parental. Tous les propriétaires de cerfs exercent une activité principale autre que l'élevage et seul un, parmi les cinq ayant d'autres activités dans l'agriculture, en vit.

On constate donc que la prise de contact avec les propriétaires si elle est indispensable risque de s'avérer insuffisante pour pouvoir recueillir toutes les informations souhaitées sur leur élevage. Par ailleurs cette première approche révèle l'absence de véritables éleveurs parmi les propriétaires de cerfs rusa. Et si deux d'entre eux possèdent malgré tout un autre élevage (bovins ou cerfs sambar) avec une logique de production bien rodée, ils ne sont pas personnellement impliqués dans la gestion du troupeau confiée à un technicien expérimenté. Cependant ils semblent tous sensibilisés au cerf, 6 d'entre eux possèdent d'autres espèces de cerfs telles que le sambar, le cerf cochon, le cerf muntjack, le cerf d'Eld ou le cerf élaphe. Toutefois, si le cerf fait partie du paysage thaï, on le retrouve couramment dans l'imagerie populaire, c'est un animal encore chassé et même braconné, les techniques d'élevages ne semblent pas acquises et seul un propriétaire, fort de son expérience avec le cerf sambar, possède un deer yard fonctionnel.

Outre l'éloignement physique entre les propriétaires et leur élevage on peut donc déjà souligner le peu d'aménagements techniques au sein des exploitations. Il faut cependant garder à l'esprit la jeunesse de ces élevages (2.5 à 3 ans maximum). Par ailleurs malgré le faible nombre d'élevages la situation particulière de chaque propriétaire semble déjà faire ressortir une diversité importante des élevages qui devra être prise en considération pour l'analyse des résultats.

III/ Evaluation des élevages intensifs thaïlandais :

1) Objectifs et moyens de l'étude

L'étude doit permettre une évaluation de l'intensification de l'élevage de cerfs en Asie-Pacifique. Comme nous l'avons évoqué en introduction, actuellement l'élevage de rusa en Thaïlande n'est pas encore en phase de production. En effet les exportations de cerfs rusa de Nouvelle-Calédonie, seule origine importante actuelle, ont débuté en novembre 1994 avec 322 cerfs. Depuis deux autres exportations ont eu lieu, respectivement en mai 1995 (307 cerfs) et en octobre 1996. Ainsi c'est un total d'environ 1000 bêtes qui fut importé en Thaïlande. On ne peut donc, actuellement se baser sur les résultats économiques pour évaluer la réussite de l'élevage intensif mis en place, les plus vieux élevages ayant au maximum 2,5 ans et, comme nous le reverrons par la suite, n'étant toujours pas en phase de production. On se tourne donc vers les résultats zootechniques et en particulier les performances de reproduction, lesquelles permettront d'apprécier le niveau de cet élevage en développement ainsi que les possibilités de maintien et d'extension à long terme.

La question préalable avant toute étude demeure : «Quelles sont les informations dont on aura besoin, autrement dit comment faire cette évaluation?» Ainsi la mise en place d'un questionnaire qui sera utilisé lors des visites des élevages, doit être précédée d'une définition précise de ce que l'on recherche. Cependant après un test avant-étude du questionnaire chez un éleveur, qui permettra d'évaluer et au besoin de modifier ce questionnaire, le déroulement de l'enquête peut mettre en évidence des points non envisagés dans l'étude initiale mais qu'il serait dommage de négliger par la suite. Dans la présente étude il en a été ainsi des informations éthologiques apportées par les éleveurs. En effet trois questions portaient sur ce point précis, mais n'étaient envisagées que comme un soutien et un complément à une étude plus précise et plus longue dans les élevages. Les informations apportées par les éleveurs sur ce plan là furent d'une telle richesse qu'il parut indispensable de les traiter dans une partie distincte.

Le temps imparti à l'étude ainsi que les possibilités financières limitées m'ont amené à concentrer ma zone d'enquête là où les élevages étaient les plus nombreux. Par ailleurs j'ai choisi de laisser de côté les «élevages» ayant moins de 5 cerfs, en considérant que s'ils ont des résultats ceux-ci ne peuvent être représentatifs de l'élevage intensif que l'on cherche à caractériser et tiennent plus de la possession d'un animal de compagnie.

A propos de l'évaluation de l'intensification de l'élevage en Asie-Pacifique j'aurais souhaité dans une première étape comparer les performances de reproduction entre les élevages intensifs et les élevages extensifs. Pour cela on aurait pu mettre en place une comparaison de moyennes entre les données collectées en Thaïlande et celles disponibles en Nouvelle-Calédonie.

Cependant statistiquement pour établir une comparaison de moyennes il faut détenir des échantillons comprenant chacun au moins 30 éléments c'est à dire qu'il faudrait enquêter auprès de trente fermes. Ceci s'est révélé impossible en Thaïlande, le nombre de fermes où nous avons pu nous déplacer ne dépassant pas 10. Dans ce cas la comparaison de moyenne ne peut se faire que sur des variables suivant une loi normale.

Pouvait-on d'une part considérer que des variables telles que le «taux de mortalité des faons», la «productivité numérique» ou le «taux de fertilité» sont des variables qui suivent une loi normale? On pouvait d'autre part s'interroger sur le degré de signification de telles comparaisons, car outre les variations de densité des élevages, comme nous le verrons dans le 3., l'environnement global des élevages thaïlandais est totalement différent de celui des élevages de Nouvelle-Calédonie, ainsi que le niveau de technicité. Ainsi avec les très fortes variations au niveau des performances de reproduction que l'on a pu observer entre les dix élevages thaïlandais, il semble plus que prétentieux de vouloir les regrouper pour en faire une moyenne type qui serait caractéristique de l'élevage intensif du cerf rusa en Thaïlande. C'est pourquoi cette première analyse comparative fut abandonnée au profit d'une analyse descriptive des résultats de chaque élevage.

Il était intéressant d'apporter des éléments de type qualitatif dans les comparaisons. Les disparités étant importantes au sein même des élevages thaïlandais, nous avons donc décidé d'effectuer une typologie de ces élevages afin de voir si l'on pouvait en tirer de grandes lignes directrices. Pour cela on effectuera une analyse en composantes principales et une analyse factorielle des correspondances à partir des données récoltées lors de l'enquête (cf.3.1.). Cependant là encore le degré de signification restera faible eu égard au nombre restreint d'élevages, chaque caractéristique particulière infléchissant l'analyse. A nouveau ce sera l'analyse descriptive et les comparaisons entre les données brutes qui refléteront le mieux l'élevage du cerf rusa en Thaïlande.

Par la suite, ressortiront de ces comparaisons de grandes disparités.

La seconde étape sera donc la recherche des causes de ces différences. A priori plusieurs facteurs interviennent de façons indépendantes ou non. On peut citer :

- l'augmentation de densité
- le niveau de technicité
- l'importance des interventions humaines
- l'alimentation.

On recherchera donc le coefficient de corrélation entre certaines performances de reproduction (mortalité des faons, productivité numérique) et chacun de ces facteurs. L'analyse en composantes principales pourra également permettre, à ce niveau, de débroussailler l'étude. Pour les coefficients de corrélation tels que $0,86 \leq |r| \leq 1$ on calculera la droite de régression. Cependant pour un facteur comme la densité mis en rapport avec la mortalité des faons on peut s'attendre à un ajustement non linéaire du type $Y = -a/X + b$, valable uniquement à partir d'une valeur seuil de la densité $X \geq b/a$, il faudra alors effectuer un changement de variables. Une fois encore ce type de statistiques paraîtra quelque peu disproportionné pour analyser les données, il faudra donc en tenir compte surtout pour ce qui est des droites de régression, l'analyse descriptive des graphes résultants des tris croisés de ces données sera en fait aussi intéressante et plus significative.

Une troisième étape pourrait montrer qu'il existe en fait une adaptation du cerf rusa à la Thaïlande. Pour cela on pourrait essayer de mettre en valeur l'écrasement de la courbe de Gauss des dates de naissance (données sur les années 1995-96 et un peu 1997).

2) Outil adéquat et déroulement de l'enquête :

L'ensemble des fermes enquêtées se situe dans un périmètre de 200 km autour de Bangkok et reste donc dans la région de la Plaine Centrale. Au total 11 fermes ont été

choisies parmi les 22 qui ont reçu des cerfs lors des deux premières expéditions et 10 purent effectivement être enquêtées. On ne tient pas compte de la dernière importation, en effet celle-ci a eu lieu en octobre 1996 et les cerfs ont été distribués dans les fermes, après la quarantaine passée à Kampeng Sen, à partir de janvier 1997. Ces animaux n'ont donc pas d'intérêt dans la présente étude puisque porteur d'aucun résultat technique analysable sur un moyen terme. Ces 11 fermes possèdent cependant 389 cerfs rusa ce qui correspond à 74% des cerfs importés recensés (les 10 fermes réellement enquêtées représentent 72% de ces deux premières importations). Cet échantillon peut donc être considéré comme possédant, a priori, une bonne représentativité des élevages de cerfs rusa en Thaïlande.

On cherche donc dans un premier temps à établir une typologie des élevages de cerfs. Pour cela on a recherché des informations de type sociologique sur l'élevage et les gens qui y travaillent. La localisation et l'environnement proche ont également été pris en compte. Par ailleurs une évaluation du degré de technicité des éleveurs pourra être envisagée ainsi que le système de conduite de l'élevage.

Pour les performances de reproduction qu'on utilisera dans les comparaisons, nous nous sommes renseignés sur les résultats zootechniques quantitatifs de l'élevage. A ceux-ci nous avons associé les systèmes de conduite de la reproduction ainsi que d'autres facteurs comme l'alimentation. On s'est par ailleurs intéressé aux données éthologiques qui entourent la mise bas.

On a également essayé, dans la mesure du possible, de récolter les informations concernant les dates de naissances des faons pour débiter le travail d'étude du saisonnement du cerf rusa en Thaïlande.

Ces informations ont été obtenues au moyen du questionnaire présenté en annexe 3. Ces fiches-enquêtes doivent être considérées comme des guides qui permettent de ne pas oublier d'informations, cependant deux précisions à leur rencontre doivent être apportées. Tout d'abord l'ordre des questions n'est nullement statique, en effet elles sont classées par thèmes pour permettre une analyse plus aisée par la suite. Le déroulement réel dépend en fait en grande partie de la relation qui s'établit avec l'éleveur, ainsi certaines questions délicates concernant la part principale des revenus ou les questions personnelles (situation familiale, âge etc...) peuvent être donc posées au gré de la conversation, suivant l'attitude de l'éleveur et les sujets abordés. En effet l'enquête ne doit pas se limiter au questionnaire, aux observations menées sur l'élevage et aux mesures pouvant être effectuées. Il faut de plus profiter de la visite de l'élevage pour aborder d'autres sujets de façon informelle concernant par exemple un autre élevage présent, des travaux en cours afin soit de récolter une information délicate, soit de créer un rapport de confiance et de convivialité avec l'éleveur. Il faut éviter de donner l'impression de n'être là que pour obtenir des informations, c'est pourquoi un réel intérêt doit être porté à l'éleveur et à son quotidien. Enfin de nombreuses questions sont de type ouvert empêchant tout traitement statistique direct mais permettant à l'éleveur de s'exprimer librement et de creuser un sujet. Cette possibilité n'existe que parce que le temps de l'enquête n'était pas limité vu le nombre restreint d'élevages à visiter et le temps disponible pour l'étude.

Les tests statistiques finalement utilisés sont l'ACP, l'AFC et les tris croisés avec les réserves déjà formulées à leur rencontre. On développera, donc particulièrement l'étude descriptive qui reflétera assez justement l'état de l'élevage de cerfs rusa en Thaïlande, étant donné l'importance du cheptel visité par rapport au cheptel total.

3) Résultats :

3.1) Typologie des élevages : *résultat d'une analyse factorielle des correspondances (AFC) et d'une analyse en composante principale (ACP).*

Nous ne reviendrons pas sur le choix de l'utilisation des outils statistiques ACP ou AFC. Leur présentation permettra de débroussailler l'étude et surtout de placer chaque élevage en fonction de ses caractéristiques propres.

3.1.1. Analyse de l'AFC :

L'utilisation de l'AFC pour l'analyse de caractéristiques qualitatives a permis le croisement des caractères suivants (cf. annexe) :

- 1-le propriétaire est-il gestionnaire de son exploitation ?
- 2-y a-t-il d'autres élevages sur la ferme ?
- 3-y a-t-il d'autres espèces de cerfs sur la ferme ?
- 4-l'exploitant a-t-il une autre activité dans l'agriculture ?
- 5- l'exploitant exerce-t-il une activité dans l'industrie ?
- 6-l'exploitant exerce-t-il une activité autre que industrie ou agriculture?
- 7-l'agriculture est-elle son activité principale ?
- 8-l'exploitation a-t-elle plus de 3 ans ?
- 9-l'agriculteur est-il âgé de 30 à 40 ans ou de 40 à 55ans ?
- 10-l'exploitant est-il marié ?
- 11-l'exploitation est-elle proche d'industries agro-alimentaires ? (facilité pour obtenir des rebuts pour nourrir les cerfs)
- 12-l'exploitation est-elle proche d'une zone à risque (au sens épidémiologique du terme) ?
- 13-des herbicides sont-ils employés à proximité des parcelles ou de l'élevage ?

Le résultat de l'analyse (cf. figure 18 et 19) ne permet pas de conclure à l'existence de groupes bien distincts. L'axe 1 est intéressant pour la dispersion maximale des élevages qu'il propose. Il n'explique cependant que 24.8% de l'information (cf. inertie). Les résultats colonnes (caractères précités) pour le facteur 1 nous révèlent avec les cosinus carrés (qualité de la représentation) que ce facteur représente assez bien les caractères 1, 6, 9 et 10. Ceci confirme donc qu'il existe une hétérogénéité pour ces caractères, presque la moitié des éleveurs sont gestionnaires de leur exploitation, 6 éleveurs sur 10 possèdent une autre activité que l'agriculture à côté de l'élevage de cerfs. Par contre l'axe 2 (d'inertie 20.4%) permet de regrouper les élevages en trois groupes. Cet axe n'est malheureusement significatif que pour deux caractères (2 et 4) ce qui nous ramène à un tri croisé. Les exploitations ayant une autre activité agricole possèdent généralement d'autres espèces de cerfs.

Hormis ceci l'AFC nous apporte peu d'informations supplémentaires par rapport à l'analyse descriptive des données.

Représentation des Individus

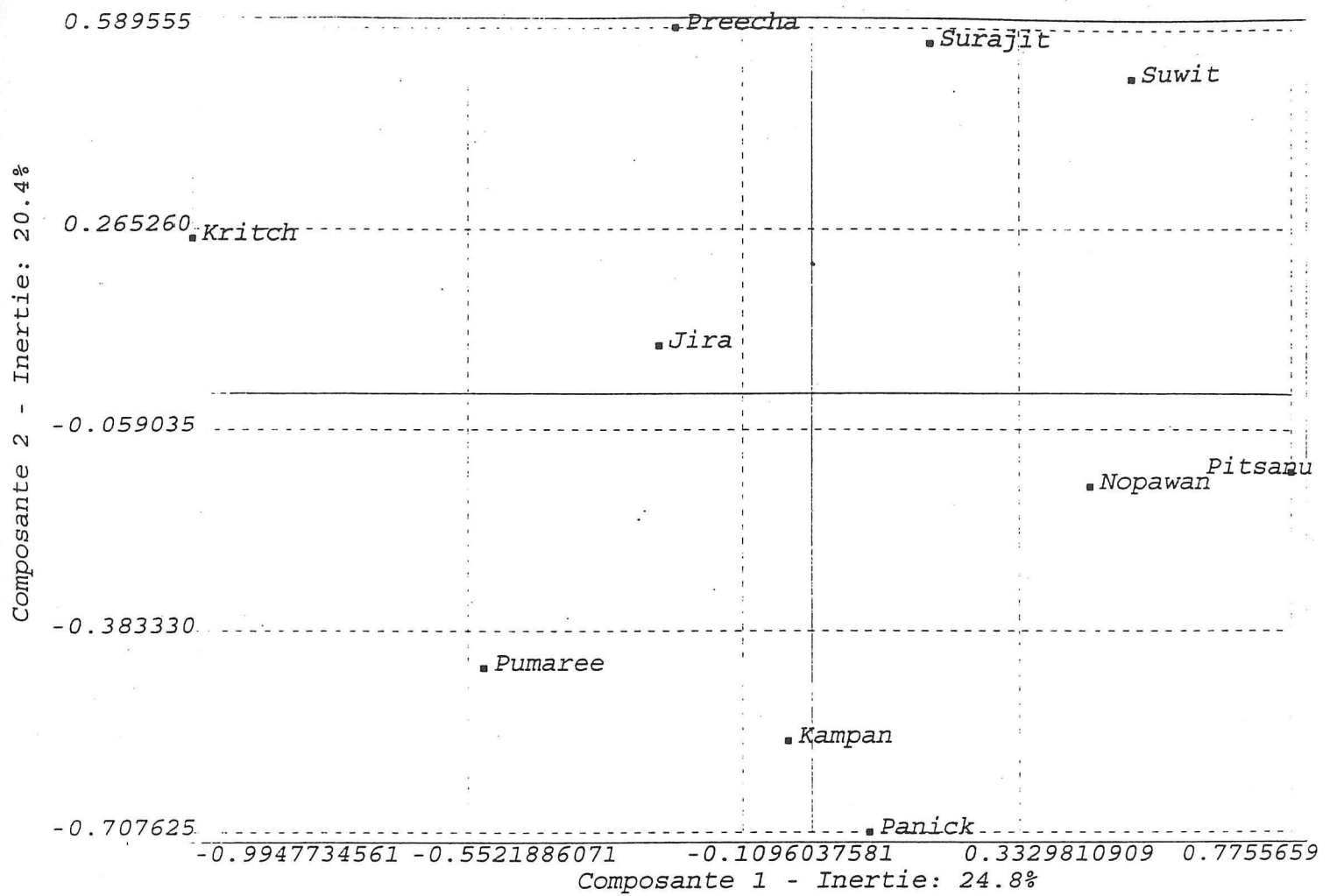


Figure 18

Résultats de l'AFC

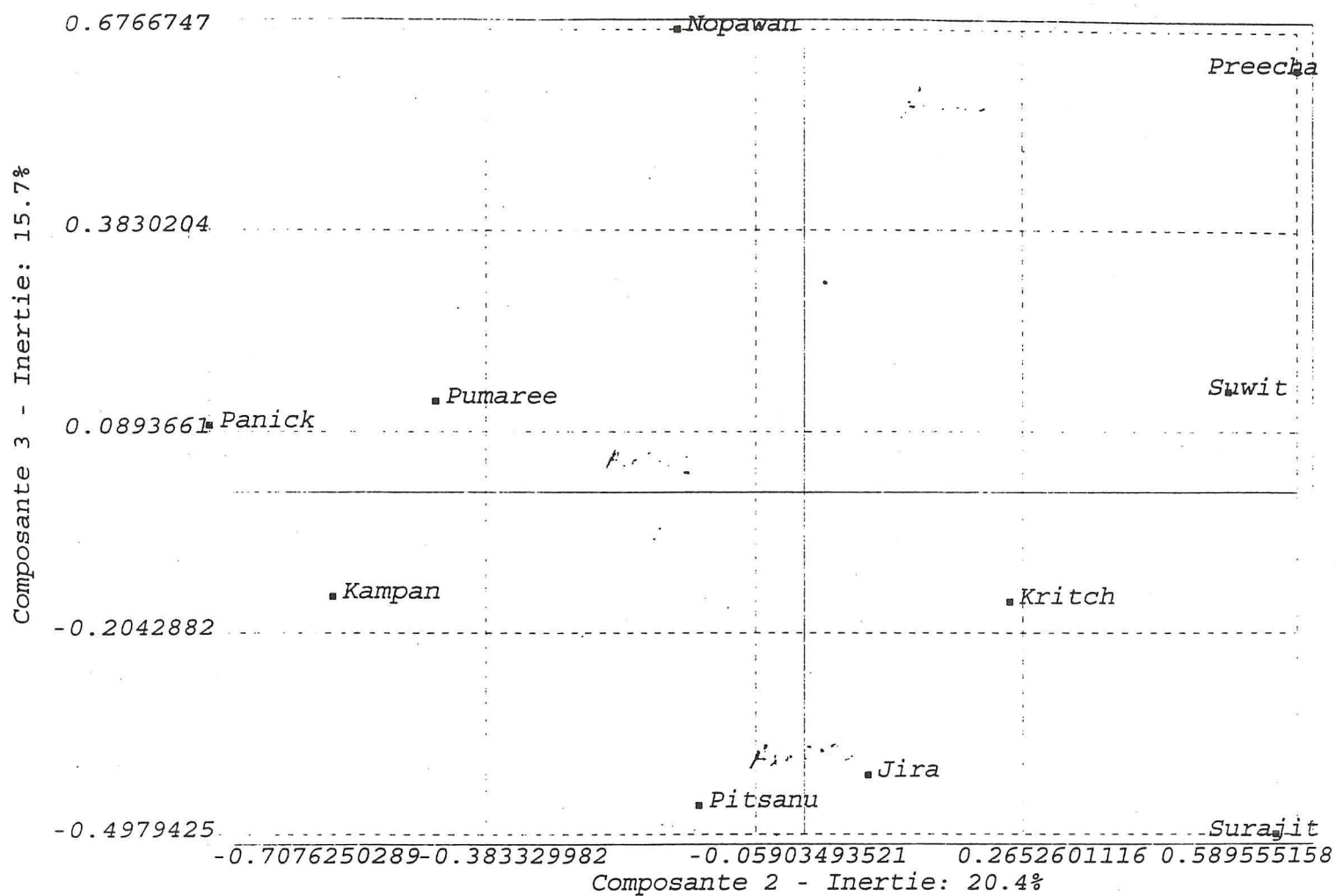


Figure 19

Résultats de l'AFC

3.1.2. Analyse de l'ACP : (cf. annexe)

L'ACP a permis l'analyse des données quantitatives suivantes :

- 1-surface totale de l'élevage
- 2-effectif de cerfs achetés
- 3-proportion de surface impartie à l'élevage de cerfs par rapport à la surface totale
- 4-proportion de mâles
- 5-proportion de femelles
- 6-proportion de jeunes (faons, bichettes et daguets)

La matrice des corrélations (tableau VI) nous révèle que seules les proportions de femelles et de jeunes sont fortement corrélées, mais de façon surprenante, négativement. En fait cette corrélation n'est pas significative car un des éleveurs qui possède 90% de femelles ne les a pas mis à la reproduction et un autre ayant un seul mâle et, on suppose que celui-ci a des problèmes de fécondité, n'a également pas eu de jeunes. L'axe 1 leur étant d'ailleurs principalement et fortement corrélé son interprétation n'est pas possible (cf. figure 20). L'axe 2 est corrélé à la proportion de mâles et de façon moindre à la proportion de terrain impartie à l'élevage de cerfs ainsi qu'à la surface totale. La distribution des élevages sur cet axe révèle encore une grande diversité. L'axe 3 (cf. figure 21) permet de mettre en évidence un groupe important d'éleveurs qui semblent avoir acheté un nombre moyen à faible de cerfs et qui consacrent une faible part de leur exploitation à l'élevage de cerfs. Cependant le graphe est un peu déformé par les éleveurs Jira et Suwit qui contribuent fortement à l'axe 3 par des effectifs d'achats élevés (resp. 160 et 63 cerfs achetés sur les deux expéditions).

Cette ACP ne permet donc pas, elle non plus, de faire ressortir de grandes tendances parmi les élevages, on a en effet plutôt une mosaïque d'élevages possédant chacun ses caractéristiques propres qu'il convient donc d'analyser.

3.1.3. Localisation :

Aux données déjà exposées (cf. 2.) on peut ajouter les indications sur l'environnement proche de chaque élevage.

Ainsi ont été récoltées des données concernant la proximité de zones à risques épidémiologiques de même que la proximité de cultures sous herbicides. L'importance de ces informations est facilement démontrable. Dans un élevage proche de Nakorn Pathom en 1996 10 femelles rusa sont mortes d'intoxication alimentaire suite à l'ingestion de fourrage ayant été contaminé par des herbicides utilisés pour traiter des cultures proches. Dans un autre élevage proche de la banlieue de Bangkok 7 femelles sont mortes d'anémie suite à une intoxication aigüe due à l'ingestion de fourrages contaminés par des pesticides. Un élevage non enquêté dans le nord est a été presque décimé par un épisode de septicémie hémorragique (maladie réputée contagieuse). De même d'autres risques tel que la proximité de forêts qui outre le risque épidémiologique peuvent augmenter les risques de prédation ou de présence de faune dangereuse pour les cerfs. Dans un élevage proche du parc national de Khao Yai un cerf est mort d'une morsure de cobra. D'une manière générale 7 élevages sur les 10 se trouvent à proximité de zone potentiellement dangereuse

MATRICE DES CORRELATIONS DES VARIABLES

=====

	-----	*-----*	*-----*	*-----*
	SurfTot	EffAchat	PrSurfCerf	Prmales
*SurfTot	1.00000	-0.14033	-0.38937	-0.34991
*EffAchat	-0.14033	1.00000	-0.19218	0.03530
*PrSurfCerf	-0.38937	-0.19218	1.00000	0.15259
*prmales	-0.34991	0.03530	0.15259	1.00000
*prfem	-0.24814	0.13821	0.06442	-0.27672
*Prjeun	0.38565	-0.15653	-0.12648	-0.03688

	-----	*-----*
	Prfem	Prjeun
*SurfTot	-0.24814	0.38565
*EffAchat	0.13821	-0.15653
*PrSurfCerf	0.06442	-0.12648
*Prmales	-0.27672	-0.03688
*Prfem	1.00000	-0.94817
*Prjeun	-0.94817	1.00000

Tableau VI Résultats de l'ACP

Plan factoriel 1-2
Individus actifs

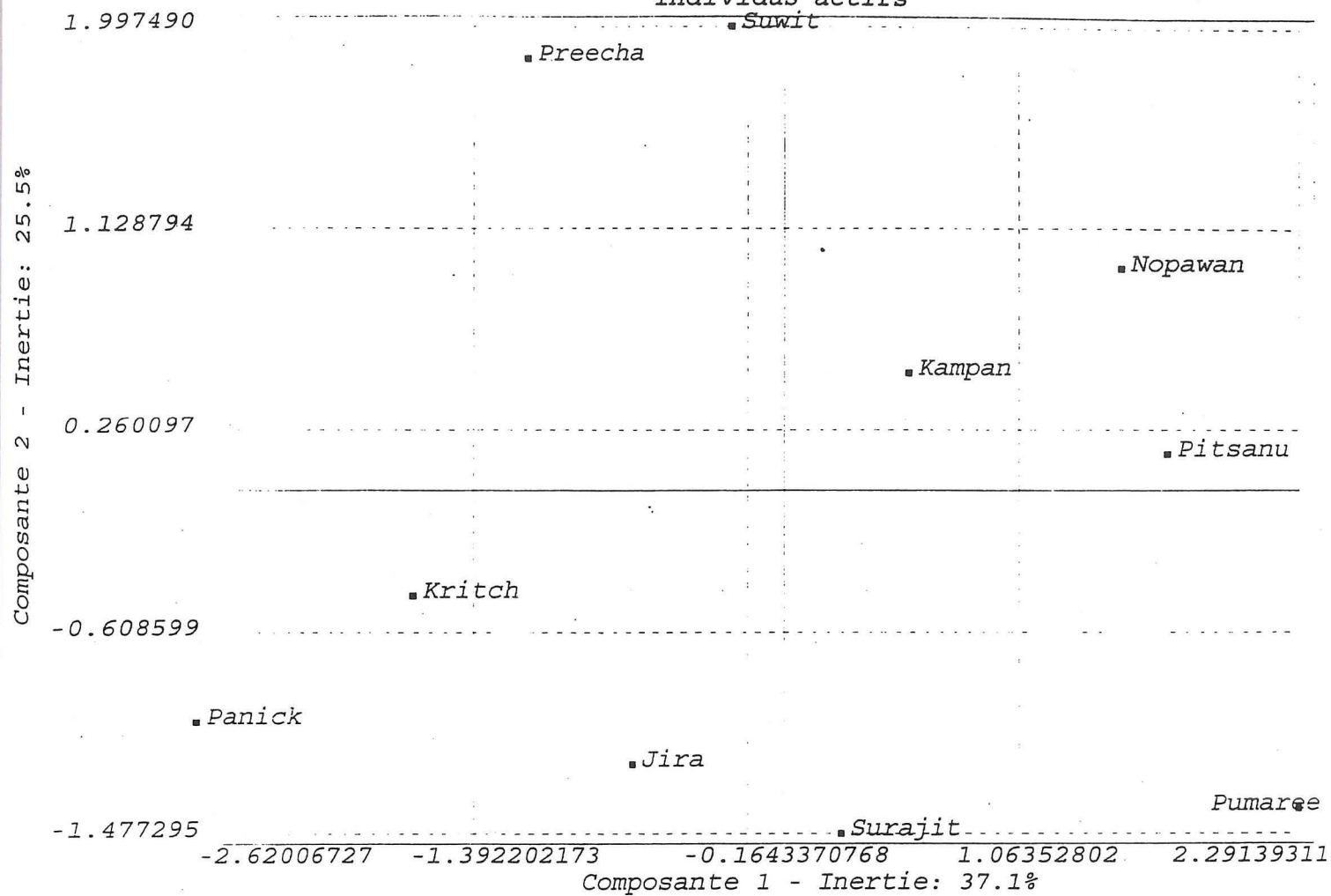


Figure 20

Résultats de l'ACP

Plan factoriel 2-3
Individus actifs

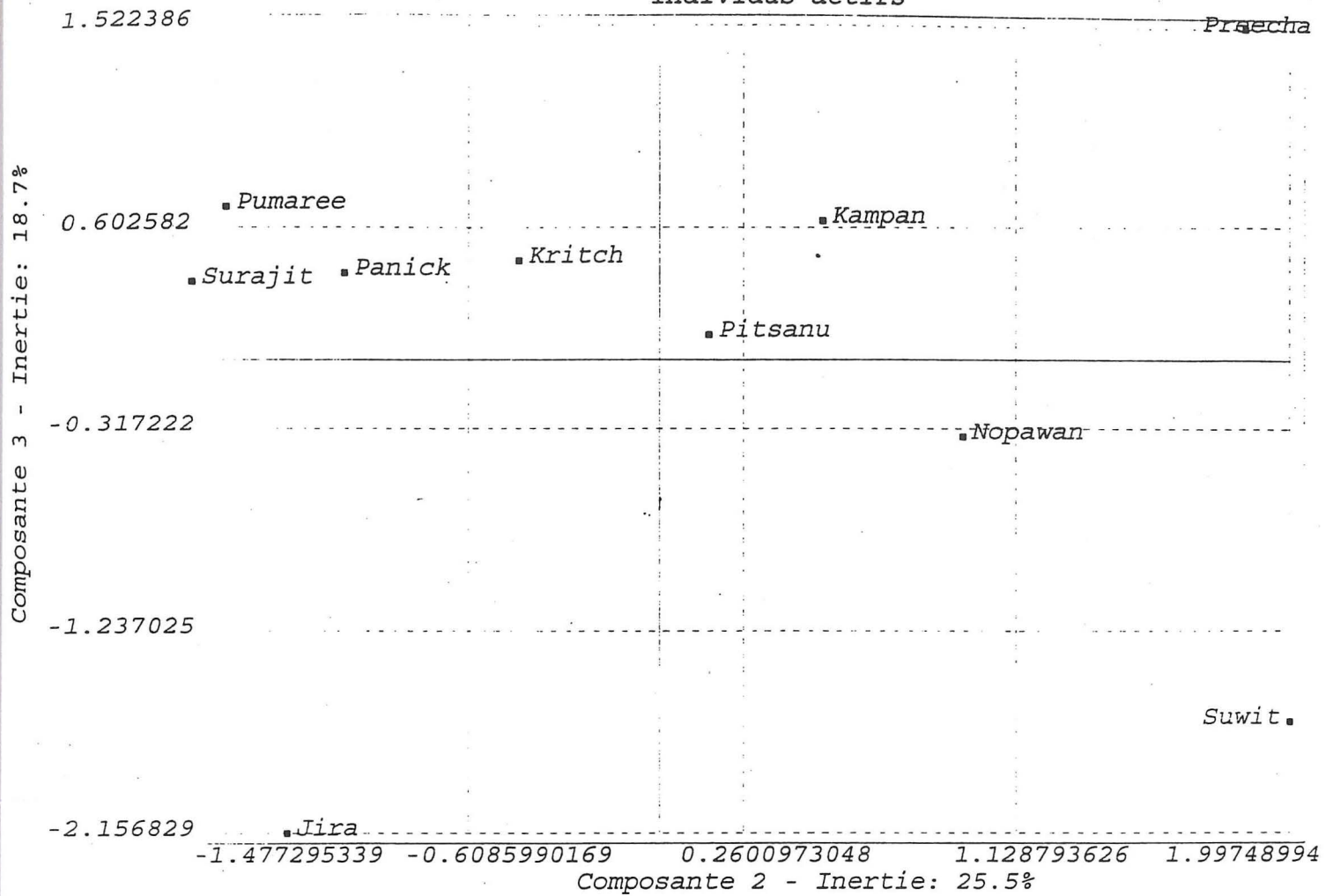


Figure 21

Résultats de l'ACP

(4/10 proches de zones présentant des risques épidémiologiques). La proximité d'élevage de porcs, de bovins ou de chevaux peut également présenter des risques, des cas non confirmés sérologiquement de trypanosomoses ont été constatés dans un élevage.

La proximité d'industrie agro-alimentaire pourrait se révéler être un atout dans le domaine de l'alimentation, source d'aliments bon marché et de qualité. Cependant bien que 7 élevages se trouvent dans cette situation les éleveurs l'exploitent très peu car ils utilisent surtout de l'aliment industriel avec de l'herbe tout venant.

3.1.4. Type d'alimentation :

En ce qui concerne l'alimentation le niveau global des éleveurs est bon, il n'existe apparemment aucun problème de ce point de vue. Chaque élevage dispose d'un point d'eau à volonté et d'une complémentation minérale. En ce qui concerne les concentrés dans la plupart des cas sont employés des granulés pour bovins (adultes ou en croissance) ayant un taux de protéines variant entre 12 et 14%, la distribution se fait une à deux fois par jour en quantité suffisante. Quand le contexte le permet s'y ajoutent des fruits ou déchets de fruits (écorce d'ananas, fruits du Jacquier...). En ce qui concerne les fourrages la majorité des éleveurs fournissent un fourrage en vert d'herbe de qualité variable. Seul un éleveur envisage la mise en place de cultures pour produire du fourrage.

3.1.5. Aspect sociologique :

Le statut social des propriétaires des élevages de cerfs rusa est élevé. A ceci deux raisons principales, le coût de la terre, le coût des cerfs et des infrastructures, même si les cerfs locaux coûtent plus chers, s'y ajoute une raison qui pourra s'avérer un inconvénient déterminant pour la poursuite de l'élevage, c'est le temps nécessaire à l'élevage avant d'être productif. A cela se greffent les difficultés pour cerner les circuits de distribution, ainsi un éleveur songe actuellement à se réorienter vers l'élevage d'autruches, pour lequel le retour sur investissement est plus rapide.

On constate chez les propriétaires une pluriactivité dans 4 cas. Les activités associées sont souvent très éloignées de l'élevage, un seul propriétaire est uniquement exploitant agricole.

3.1.6. Taille :

La taille des exploitations est très variable. Elle est fonction des autres activités du propriétaire. Ainsi si ces activités concernent l'agriculture ou la spéculation foncière (« resort ») on a des exploitations de taille impressionnante, 112, 160 et même 320 hectares. Par ailleurs on a des éleveurs n'ayant sur le lieu de l'élevage des cerfs aucune autre activité dans le domaine de l'agriculture, la taille peut alors être d'1/2 hectare. Cependant ces données ne reflètent pas le domaine foncier possédé par les propriétaires, cette information n'ayant pu être obtenue de façon exhaustive lors de l'enquête.

3.1.7. Nombre de cerfs, surface consacrée à leur élevage, densité :

Malgré la taille des exploitations la surface réservée à l'élevage est toujours restreinte. On a de cette façon des élevages intensifs de taille moyenne de 0.58 ha. On trouve effectivement 5 élevages entre 0.3 et 0.5 ha mais également de 78 m² et 1 ha. La taille maximum de l'élevage de cerf est de 1.92 ha chez un éleveur possédant déjà d'autres espèces de cerfs. La densité par contre est extrêmement variable de 22.5 cerfs/ha à 1250 !

3.1.8. But de l'élevage :

Contrairement à ce que l'on pouvait penser les logiques d'élevage du cerf rusa en Thaïlande ne sont pas toutes tournées vers la production de velours. On trouve au contraire une pluralité des objectifs d'élevage. Ainsi sur les 10 fermes seules la moitié comptent produire du velours, et seules trois comptent en faire leur unique production. Sur ces 10 élevages on a pu dénombrer 5 buts différents de l'élevage du cerf rusa : production de velours, production de viande, vente de reproducteur, vente de jeunes comme animaux de compagnie et utilisation « esthétique de l'élevage » (« show »). Trois élevages pensent déjà se diriger vers une pluri-exploitation (viande-velours, viande -velours-reproducteurs, show-reproducteurs).

3.2) Niveau de technicité des élevages :

Outre la typologie précédente des élevages il est possible de les caractériser d'une façon plus systématique en faisant apparaître leur niveau de technicité, ceci permettra par ailleurs de donner une appréciation générale sur l'ensemble des élevages de cerfs rusa de Thaïlande et d'envisager des conseils sur le renforcement ou le maintien d'un bon niveau de tel ou tel point technique.

Afin de caractériser la technicité des élevages on va se baser sur les résultats de l'enquête. En particulier nous nous intéresserons à la partie « technicité et conduite de l'élevage ». À partir de ces données on cherchera à donner une note aux élevages afin de pouvoir procéder à une classification et évaluer les points forts et les points faibles de chacun. On pourra également mettre en évidence les grandes tendances qui ressortiront éventuellement.

Afin d'avoir un type de notation homogène on donnera pour chaque facteur défini une note de 0 à 4 reflet de la technicité dont fait preuve l'éleveur à travers ce facteur. Certains pourront d'ailleurs être négatifs, une note de 0 caractérisant alors la présence de ce facteur et une note de 4 son absence, un élevage sans cette caractéristique ayant un niveau technique supérieur.

On peut tout d'abord considérer la présence d'infrastructures et de leur aspect fonctionnel. Ainsi la possession de deer yard, de couloir d'amenée, de crush et de bâtiments sera prise en compte globalement. On notera également si ils sont utilisés ou non. D'autre part une mauvaise utilisation ou une mauvaise conception qui serait responsable de stress trop important ou d'accidents doit être envisagée. On en tire la notation suivante :

0= mauvaise utilisation ou mauvaise conception

1= absence d'infrastructure

2=non utilisation

3=utilisation de temps à autre

4=utilisation régulière

L'aspect sanitaire avec les interventions vétérinaires du type vaccinations ou traitements antiparasitaires tel que vermifugations peut être aussi noté.

0=Aucune intervention vétérinaire

1=Vaccinations ou traitements antiparasitaires de temps à autre

2=Vaccinations et traitements antiparasitaires de temps à autre

3=Vaccinations ou traitements antiparasitaires réguliers

4=Vaccination et traitements antiparasitaires réguliers

La présence de soigneur(s) attitré(s) représente également un facteur de technicité, à ce niveau on prend en compte le nombre de passage hebdomadaire ainsi que le rapport établi avec le soigneur qui peut se caractériser par la distance de fuite vis à vis de celui-ci.

0=les cerfs se sauvent à l'entrée des soigneurs

1=les cerfs ne bougent pas à l'entrée des soigneurs mais se sauvent à leur approche

2=les cerfs s'approchent des soigneurs qui passent 1 fois par jour

3=les cerfs s'approchent des soigneurs qui passent 2 fois par jour

4=les soigneurs peuvent toucher les cerfs

La rotation des cerfs sur les parcelles est également un facteur positif à prendre en compte, cependant on ne peut faire de distinction très fine en ce qui concerne les élevages visités.

0=pas de rotation

2=rotation d'une partie du troupeau seulement

4=rotation régulière sur des parcelles bien entretenue

La séparation des femelles gravides et suitées peut sembler un facteur positif surtout pour un suivi des mises bas. Cependant en élevage intensif avec une absence d'infrastructures, comme c'est le cas dans les élevages visités en Thaïlande, cette séparation serait plutôt génératrice de stress surtout chez un animal grégaire comme le cerf rusa (Darroze comm. pers. 1997). On pourra la noter donc de la façon suivante :

0=séparation avec accidents (contention ou autre lors de la manipulation)

2=séparation sans problèmes apparents

4=pas de séparation

Certaines données récoltées dans la partie «situation des paddocks» seront également utilisées. Il s'agit en fait de savoir si les cerfs peuvent se cacher, ce qui améliore leur bien-être vis-à-vis des soigneurs ou des éventuels visiteurs mais aussi qui permet un meilleur isolement des femelles par rapport au troupeau lors des mises bas facilitant l'expression du comportement maternel. Cette caractéristique est particulièrement importante dans des élevages intensifs où des problèmes d'agressivité ont été mis en évidence (cf. IV.3.5).

- 0=Aucun moyen de se cacher ni de s'isoler
- 1=Espace permettant un certain isolement / Filet opaque permettant de se cacher en partie de l'extérieur
- 2=Végétation et espace permettant de bien s'isoler
- 3= Importante végétation, recoin permettant de se cacher
- 4=Abris spécialement conçus pour se cacher

Les problèmes en saison des pluies rentreront aussi dans cette notation. En effet la conception et l'aménagement des parcelles doit permettre d'éviter les catastrophes du type inondation ou plutôt de s'en prémunir en évitant une installation en zone réputée inondable et les accidents entraînés par la présence de boue ou de mares en saison des pluies. Les problèmes durant cette saison enregistrés chez les éleveurs sont donc révélateurs d'un manque de technicité.

- 0= problèmes importants en saison des pluies (inondation)
- 1=problèmes en saison des pluies pouvant avoir d'importantes conséquences (terrain entièrement boueux pouvant être responsable de mortalité juvénile)
- 2=légers problèmes en saison des pluies
- 3=terrain mal drainé où on peut retrouver de la boue voire de petites mares ; pas de problèmes apparents
- 4=pas de problèmes en saison des pluies ; terrain bien drainé

A ces critères récoltés lors de l'enquête il convient d'en rajouter un concernant l'emplacement de l'élevage. Ceci pour pouvoir mettre en évidence un certain bien être des animaux et en particulier une absence de stress.

- 0=route à forte circulation toute proche et nombreux passages humains
- 1=route moyennement à peu fréquentée, peu de passages humains
- 2=pas de route, passages humains, proximité d'habitation
- 3=peu de passage, zone calme
- 4=élevage totalement isolé

Deux autres facteurs entreront dans cette notation, bien qu'aucune différence n'existe, ou quasi, entre les éleveurs enquêtés. Il s'agit en effet de deux facteurs capitaux dans la caractérisation du niveau technique des éleveurs. Il s'agit de la pesée et de l'alimentation. Les notations seront les suivantes :

Pesée :

- 0=Aucune pesée
- 1=Pesée juste avant l'envoi d'animaux à l'abattoir
- 2=Pesée irrégulière
- 3=Pesée régulière des adultes et suivi individuel
- 4=Pesée régulière et suivi de croissance des jeunes

Alimentation: elle sera caractérisée tout d'abord par un aperçu de l'état général des animaux reflet de la qualité, puis lors d'une alimentation apparemment correcte la ration et son équilibre seront plus précisément étudiés et dans un dernier temps les oligo-éléments seront pris en compte avec la complémentarité minérale.

- 0=Mauvaise alimentation animaux cachectiques
- 1=Mauvaise alimentation animaux maigres

- 2=Déficit protéique ou carence de fourrage (fibres)
- 3=Alimentation correcte et équilibrée
- 4=Alimentation correcte et complémentation minérale

Dans tous les élevages enquêtés une note de 0 sera affectée à la pesée et une note de 4 à l'alimentation.

Dix caractéristiques sont ainsi définies, chacune notée de 0 à 4. Etablir un total sur 40 si cela peut permettre d'obtenir une note globale ne présente cependant que peu d'intérêt. En effet l'importance de chaque critère est totalement différente et leur amplitude respective n'a aucune correspondance (un écart de 2 dans la notation « tranquillité » n'a aucune commune mesure avec un écart de 2 dans la notation des infrastructures). Il convient également de préciser qu'une telle notation n'est pas directement transposable à n'importe quel élevage de cerfs. Les élevages sont ici de type intensif. Ceci justifie par exemple la préoccupation de la situation de l'élevage dans son environnement, présence de route proche du paddock..., alors que pour un élevage extensif de plusieurs centaines d'hectares cette donnée n'aurait que peu d'importance, la superficie permettant l'isolement spatial des cerfs. Par ailleurs nous sommes dans un contexte tropical c'est pourquoi l'aspect météorologique et l'aménagement des parcelles revêt un intérêt particulier, en zone tempérée ce facteur sera remplacé par l'équipement installé pour la saison hivernale (bâtiments, abris...etc).

Il convient, ici d'expliquer le choix de tous ces critères utilisés pour apprécier le degré de technicité de chaque élevage. En fait ce choix est tout à fait subjectif et reflète les observations menées et les informations récoltées dans les élevages thaïlandais de cerfs rusa visités lors du stage. Cette notation ne peut à nouveau pas s'appliquer à un autre contexte que celui rencontré. Nous étions en contact avec des élevages récents (2,5 ans au maximum), de cerfs rusa importés, la plupart encore non productifs, dans un milieu tropical (cf. environnement climatique), dans une région spécifique et dans un contexte agriculturo-économique particulier.

Par ailleurs l'absence de certains facteurs tel que par exemple la mise en place d'un plan d'amélioration génétique, la mise en place de technique de gestion de la reproduction peut porter à interrogation. À nouveau il convient de se replacer dans le contexte contemporain à l'étude pour répondre que ces facteurs, comme d'autres, sont à cet instant négligés pour leur faible importance sur l'analyse instantanée de la situation. Par contre pour une analyse évolutive sur les devenir de ces exploitations il serait nécessaire de les prendre en compte, alors que pour un bilan du passé de ces élevages ils n'interviennent pas en tant que facteurs techniques indispensables à la « réussite instantanée » de l'élevage.

Reste la justification du poids relatif des facteurs les uns par rapport aux autres. Pour cela il convient de considérer ces résultats comme une étape intermédiaire. Leur poids égal pour l'instant ne donne en fait qu'un aperçu relatif de la technicité de l'élevage et le classement qui en résulte n'a aucune valeur en tant que tel et ne doit être appréhendé que dans sa globalité, permettant ainsi de situer l'ensemble des élevages et de faire ressortir l'amplitude plus ou moins grande de la variance. Ce qui compte c'est plus l'étalement des élevages ou leur regroupement sur une échelle relative que leur place les uns par rapport aux autres.

Ces résultats sont donc surtout très intéressants dans une analyse sectorielle (cf. tableau VII). À chaque critère on peut affecter une moyenne qui reflète l'état du groupe,

Evaluation des élevages intensifs thaïlandais

on prend alors également en compte la variance pour une analyse complète.

Par la suite, et c'est là le principal intérêt de ce travail, on va pouvoir affecter à chaque facteur un poids relatif qui permettra une étude d'impact de la technicité sur une performance ou un résultat choisi. Ce poids sera fonction de la performance envisagée et s'il est attribué subjectivement, il devra toutefois être dûment explicité (cf. technicité et reproduction). D'autre part des facteurs supplémentaires pourront alors être rajoutés.

Tableau VII : Résultats de l'enquête (10 élevages, juillet 1997)

\Elevage Critère	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Moyenne
Infrastructures	1	2	1	3	1	1	1	1	3	1	1.5
Aspect sanitaire	0	0	2	2	0	0	0	0	0	3	0.7
Présence de soigneur(s)	2	1	2	2	4	3	3	2	1	2	2.2
Moyens de se cacher	3	1	3	0	0	1	0	2	4	0	1.4
Tranquillité	2	2	3	2	4	1	4	2	3	4	2.7
Rotation sur les parcelles	0	0	0	2	0	4	0	0	2	0	0.8
Séparation des femelles...	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3.8
Problème en saison des pluies	4	1	3	0	3	2	4	2	4	3	2.6
Alimentation	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Pesée	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total sur 40	18	15	22	19	20	20	20	17	25	21	19.7

Au final les observations menées chez les éleveurs et les informations récoltées lors de l'enquête permettent de tirer les conclusions suivantes :

Les élevages rencontrés sont faiblement équipés ce qui ne pose pas de problèmes tant que l'élevage n'est pas productif mais risque à terme d'être un frein au développement de la production. Cependant il faut noter que la plupart des éleveurs n'ayant aucune infrastructure à l'heure actuelle envisage leur construction dans un avenir proche.

Au niveau de la conception des parcelles, très souvent les éleveurs se trouvent face à des problèmes pouvant être très graves en saison des pluies, c'est pourquoi il conviendrait lors de la construction de nouveaux élevages de souligner tout particulièrement l'intérêt d'avoir des parcelles en pente sur des sols bien drainés.

D'un point de vue sanitaire une grosse lacune est à souligner, aucune vaccination hormis chez un éleveur n'est pratiquée de façon systématique, or l'environnement sanitaire des fermes, proximité d'élevages de porcs, de chevaux... peut être considéré comme un facteur de risque important dont les éleveurs n'ont, semble-t-il, pas conscience. L'absence de traitements antiparasitaires systématiques peut se justifier dans la mesure où peu de problèmes ont été relevés et où les manipulations sont toujours à limiter chez des animaux facilement stressés.

Il faut a contrario souligner dans l'ensemble des élevages, le travail des soigneurs qui semblent très bien connaître leur troupeau et avoir des relations de proximité avec les animaux. Les cerfs semblent bien habitués au travail des soigneurs et s'approchent facilement d'eux lorsque ceux-ci viennent les nourrir. Sur le même registre beaucoup d'éleveurs ou leurs soigneurs s'intéressent de très près au comportement de leurs animaux et ont fait des observations intéressantes en particulier en relation avec la mise bas et avec la densité.

Si l'emplacement choisi par les éleveurs de cerfs pour leurs paddocks est assez variable une constante est l'absence de moyen de se cacher pour les animaux. Si cette caractéristique est peu importante dans le cas d'élevages bien isolés elle prend une toute autre dimension quand les parcelles sont proches d'habitations ou de routes fréquentées.

D'une façon générale, et ceci est également le reflet de la faiblesse des infrastructures limitant les manipulations, les biches ne sont pas séparées du troupeau quand elles sont gravides ou suitées. Ceci apparaît donc comme un point positif comme nous l'avons souligné, en évitant tout stress de l'animal.

3.3) Physiologie de la reproduction :

Les résultats de reproduction obtenus en 1995 sont intéressants pour la présente étude. En effet ils correspondent à des biches ayant été saillie en Nouvelle Calédonie et ayant été importées en Thaïlande (changement de type de climat pendant la gestation). Par ailleurs nous n'avons pas recueilli les renseignements concernant la gestion de cette campagne de reproduction. Ainsi nous ne savons pas quelle biche fut mise à la reproduction, comment s'est passée la saillie ni si l'éleveur néo-calédonien avait procédé à des mises en lots et introduction de mâles à une date donnée etc... Cependant cela a peu d'importance car ce que l'on cherche à montrer c'est la modification de la courbe annuelle des naissances en fonction du changement d'environnement climatologique. Ces premiers résultats permettent de mesurer le décalage/étalement de la saison de reproduction des années suivantes (cf. figure 22). On voit ainsi avec les résultats enregistrés en 1996 et 1997 que la répartition des naissances tend à couvrir toute l'année. Il est cependant encore un peu tôt pour pouvoir parler d'un décalage de la courbe gaussienne. Toutefois le pic de naissances de juillet-août de 1995 n'est plus aussi marqué. Nous pouvons rappeler à ce propos que le pic des naissances en Nouvelle Calédonie a lieu entre mi-avril et mi-juin. Pour ces résultats de 1995 ils correspondent aux biches provenant de la première expédition, celles de la seconde ayant été choisies vides. Cette première expédition date de novembre 1994 donc seules les naissances ayant eu lieu entre avril et juillet 1995 peuvent être considérées comme étant le résultat de saillies effectuées en Nouvelle Calédonie. Au-delà, les naissances résultent de saillies ayant eu lieu en Thaïlande. On constate ainsi que progressivement les mois de janvier, février et mars font également partie du calendrier

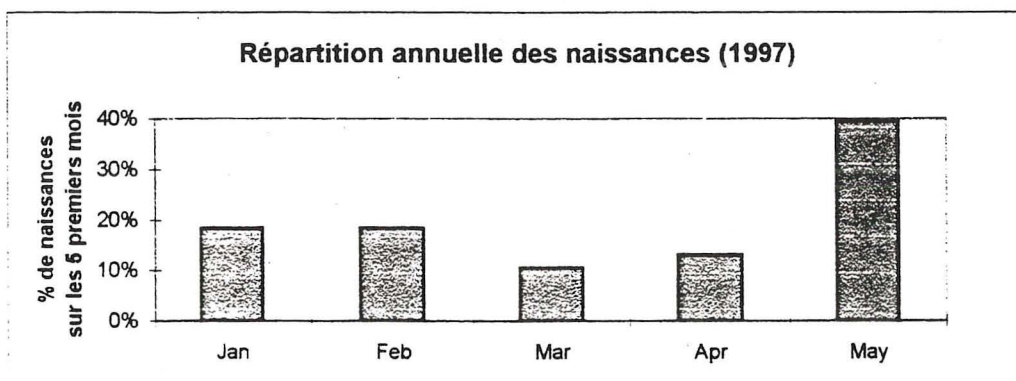
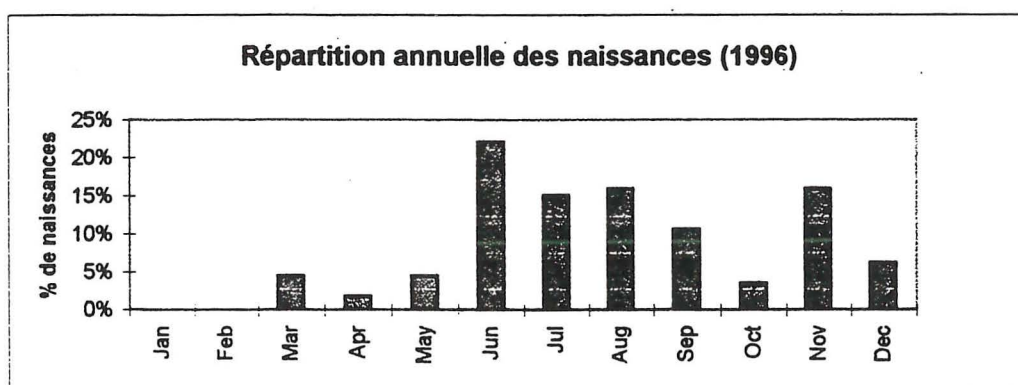
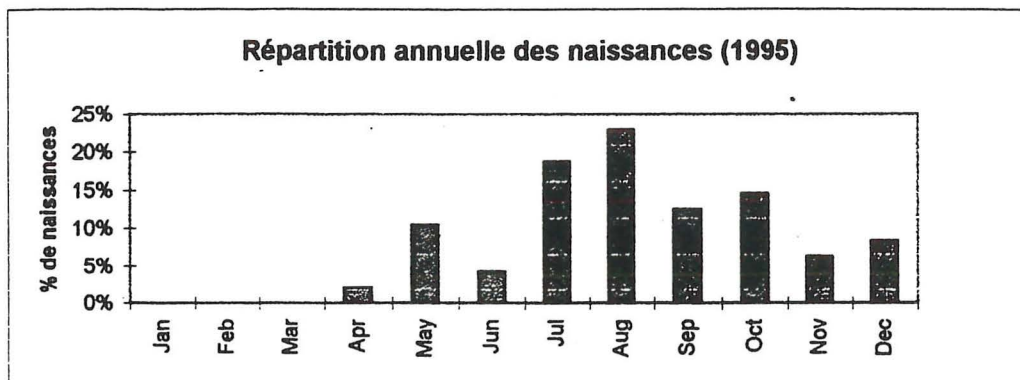


Figure 22

des naissances.

Le rapprochement avec le calendrier des mises bas du cerf sika vietnamien est pour l'instant prématuré.

3.4) Performances de reproduction et densité :

Pour l'année 1996 les résultats obtenus sont significatifs. Il s'agit en effet des performances de reproduction d'animaux présents en Thaïlande depuis plus d'un an. C'est donc au minimum une saison entière de reproduction qui est ici présentée. Il faut cependant garder à l'esprit que une partie des animaux de la seconde expédition sont primipares, animaux ayant entre 1 et 2 ans et vides lors de l'envoi. Ceci concerne la moitié des élevages (5/10). Il semble cependant aux vues des taux de fécondité qu'il n'existe pas de différence marquée entre les animaux issus de la première expédition et ceux issus de la seconde. Le faible nombre d'élevages et surtout les différences importantes entre eux, du point de vue technique en particulier, ne permet cependant pas de tirer de conclusion quant à une différence de fertilité qui pourrait exister entre primipares et multipares. En effet on devrait avoir un taux de fécondité plus faible chez les primipares (Darroze S. comm. pers. 1997) or les résultats obtenus mettent en valeur que ceci ne peut être pris en compte face à une telle hétérogénéité d'élevages.

Dans les élevages enquêtés les taux de fécondité pour l'année 1996 varient de 0 à 100%. Cependant ce taux de 0% est probablement dû à un problème de fertilité du seul mâle présent dans l'élevage. On peut émettre l'hypothèse d'un problème de fertilité du mâle. En effet dans cet élevage il n'y avait qu'un seul mâle qui provenait d'ailleurs du second envoi. On peut aussi se demander si ce mâle avait atteint sa maturité sexuelle à son arrivée en Thaïlande ce qui pourra être vérifié avec les résultats complets de la campagne de reproduction de 1997. Le taux de 4% observé chez un éleveur est quant à lui dû au manque de maturité des animaux regroupés dans cette parcelle. Il s'agissait d'un troupeau de bichettes et de daguets donc âgés d'un an à un an et demi, la maturité sexuelle du troupeau n'étant dans la plupart des cas pas encore atteinte.

La moyenne de la fécondité sur l'ensemble des autres élevages est de 78% (avec un écart type de 0.3) ce qui est inférieur aux résultats obtenus en Nouvelle Calédonie (Le Bel et Bianchi, 1995). Néanmoins l'importance de l'écart type révèle les fortes disparités existantes. Les conditions d'alimentation semblant, aux dires des éleveurs et aux observations menées pendant le stage, optimales elles ne peuvent donc pas être incriminées dans les variations de résultats obtenues.

Les mortalités de faons rusa en Thaïlande sont dans 88% des cas des mortalités néonatales. Les 12% de mortalité de faons âgés de plusieurs jours proviennent d'un élevage où on a tenté de retirer les faons de leur mère pour les nourrir au biberon afin de les habituer au contact de l'homme. Ce fut un échec. Le taux moyen de mortalité néonatale en 1996 est de 15,5% (écart type de 0.2). On a, à nouveau de fortes variations, qui sont dues à des taux élevés (66.5%) chez certains éleveurs ayant eu de graves problèmes d'inondation en 1996. La première cause de mortalité néonatale est ce qu'on a appelé « les problèmes en saison des pluies » (94% des cas). Ceci correspond à des naissances en période de fortes pluies dans des élevages ne présentant pas d'aménagement pouvant permettre la protection des faons et où le sol devient souvent boueux (jusqu'à 60 cm de boue observés dans des parcelles après de légères pluies !). La seconde cause de mortalité

néonatale semble à rapprocher des problèmes de densité (cf.3.5.1.). Ainsi entre 1994 et juillet 1997, 13% des cas de mortalité néonatale sont à imputer aux problèmes comportementaux liés à la densité : les adultes mordent les faons nouveau-nés qui succombent à leurs blessures. Si le taux de mortalité néonatale est de 15.25% sur 1995-1996 et début 1997, cela cache en fait une évolution apparente qui va vers la diminution de la proportion de faons morts (25.5% en 1995, 15.5% en 1996 et 5% sur le début 1997). Ceci demande cependant à être confirmé dans les campagnes de reproduction à venir. On retiendra donc que les deux grandes causes de mortinatalité sont d'une part les conditions climatiques défavorables couplées à l'absence d'installation dans les élevages permettant aux animaux de se protéger convenablement, et d'autre part les problèmes comportementaux liés à une densité trop élevée.

A propos de la productivité numérique du troupeau on retrouve donc une très grande hétérogénéité due aux variations conjuguées de fécondité et de mortalité des faons. Cette productivité numérique du troupeau varie donc pour l'année 1996 entre 0% et 89% avec une moyenne de 40% (écart type de 0.33). Ceci cache en réalité deux groupes distincts comme on le verra par la suite.

Le poids des femelles à la mise bas n'est pas disponible faute de pesée effectuée par les éleveurs. Ceci ne nous permet donc pas de faire un rapprochement avec les différents taux de fécondité obtenus. De même nous n'avons pas de renseignements sur les poids des faons à la naissance ni sur les durées de gestation, les dates de saillies fécondantes n'étant pas relevées par les éleveurs. On ne peut donc confirmer la corrélation entre ces deux facteurs observée en Nouvelle Calédonie (Bianchi et al., 1992).

Par rapport aux résultats obtenus par Bianchi en Nouvelle Calédonie on a constaté la naissance de jumeaux chez un éleveur dont un n'a pas survécu.

Le calcul du coefficient de corrélation entre la productivité numérique et la densité permet de conclure à une absence totale, pour le moment, de rapport entre les deux. On ne peut cependant pas tirer de conclusion définitive de cette observation, car à nouveau en se replaçant dans le contexte on se rend compte que les élevages sont tellement différents, d'un point de vue conception comme d'un point de vue suivi des animaux que beaucoup d'autres facteurs influent en priorité sur les performances de reproduction et en particulier l'aspect technique. Cependant si la densité n'apparaît pas liée directement avec des performances de reproduction, elle peut jouer un rôle sur la mortalité néonatale comme nous venons de le voir, nous développerons ce point dans la partie éthologie de l'étude (cf. 3.5.).

On peut ici reprendre les évaluations techniques proposées au préalable afin de voir si elles peuvent être mises en relation avec les performances de reproduction. Cependant pour établir cette relation il faut y inclure de nouveaux facteurs qui jouent de façon importante sur les résultats obtenus, il s'agit en particulier des problèmes de fertilité des mâles. On peut ainsi proposer la notation suivante pour ce nouveau facteur :

0= problème avéré de fertilité du mâle et absence de mâle de remplacement

1=problème supposé de fertilité du mâle et absence de mâle de remplacement

2=problème avéré de fertilité du mâle et présence de mâles de remplacement

3=problème supposé de fertilité d'un mâle et présence de mâles de remplacement

4=pas de problème de fertilité des mâles

Ainsi deux élevages se sont vus affecter la note 2, une vérification scientifique de l'infertilité des mâles serait fortement souhaitable afin de pouvoir écarter d'autres causes

possibles.

Pour cette étude on exclura les élevages 9 et 10. En effet dans un cas l'éleveur n'a pas mis ses cerfs à la reproduction et dans le second cas on n'a pas pu obtenir le nombre de naissances selon les années.

Le graphe obtenu (cf. figure 23) en croisant la productivité numérique du troupeau avec le niveau de technicité de l'élevage permet de mettre en évidence deux groupes distincts. D'une part les élevages ayant une productivité numérique supérieure ou égale à 60% et d'autre part les élevages ayant une productivité numérique inférieure à 40%. Parmi ces derniers on peut observer l'élevage 4 pour lequel l'évaluation technique est assez bonne ce qui peut sembler assez aberrant. Néanmoins ceci s'explique facilement par la présence dans cet élevage d'infrastructures fonctionnelles utilisées temporairement alors que le reste des élevages n'en possède pas, par ailleurs c'est également l'un des seuls élevages procédant à des vaccinations et des vermifugations. L'évaluation technique ainsi définie ne reflète donc pas tout à fait les possibilités de résultats de reproduction. Le coefficient de corrélation obtenu entre « productivité numérique » et niveau de technicité » est d'ailleurs de 0.75. On peut donc essayer de pondérer les différents facteurs afin d'obtenir une sorte d'index permettant, à partir de données concernant la technicité et les potentialités en matière de reproduction du troupeau, de proposer une évaluation des résultats de reproduction qui peuvent être attendus. Cette méthode reprend le classement empirique à dire d'experts où la production numérique est le critère, elle présente cependant cet intérêt de permettre une certaine prévision des résultats de reproduction à partir des données techniques.

Ainsi en appliquant les coefficients suivants on obtient un coefficient de corrélation de 0.95.

- alimentation et pesée ayant un coefficient multiplicateur de 0
- infrastructure, vaccination/traitement antiparasitaire, rotation sur les parcelles ayant un coefficient multiplicateur de 1
- nombre de passage, moyen de se cacher, tranquillité, problème de fertilité mâle, séparation des femelles ayant un coefficient multiplicateur de 2
- problème en saison des pluies ayant un coefficient multiplicateur de 3

Sur le graphe obtenu à partir de cette nouvelle évaluation technique l'alignement se dessine mieux (cf. figure 24). Ainsi l'élevage 1 obtient une meilleure évaluation grâce à sa bonne gestion de la saison des pluies et l'emplacement et l'aménagement de son paddock. Les cerfs y sont en effet tranquilles et peuvent se cacher ou se protéger du soleil dans la végétation présente (arbres, bambous...). l'élevage 4 se regroupe avec les élevages ayant une productivité numérique inférieure à 40%, à cause de ses graves problèmes en saison des pluies et le peu d'aménagement interne permettant aux cerfs de se cacher.

Le choix des coefficients est subjectif mais non arbitraire, il est fonction de l'importance des conséquences des différents facteurs sur les performances de reproduction enregistrées. Cet index est donc construit a posteriori et nécessiterait une reformulation plus mathématique (en particulier pour la définition exacte des coefficients multiplicateurs) mais il permet déjà actuellement de souligner les points essentiels à la réussite de l'élevage du cerf en Thaïlande. Toutefois il convient de rappeler que ceci s'applique à des élevages jeunes, en cours de développement, ainsi dans une phase de production certains de ces facteurs seront maîtrisés et d'autres pourront alors s'ajouter comme des plans d'amélioration génétique, la rotation des mâles présents dans le troupeau

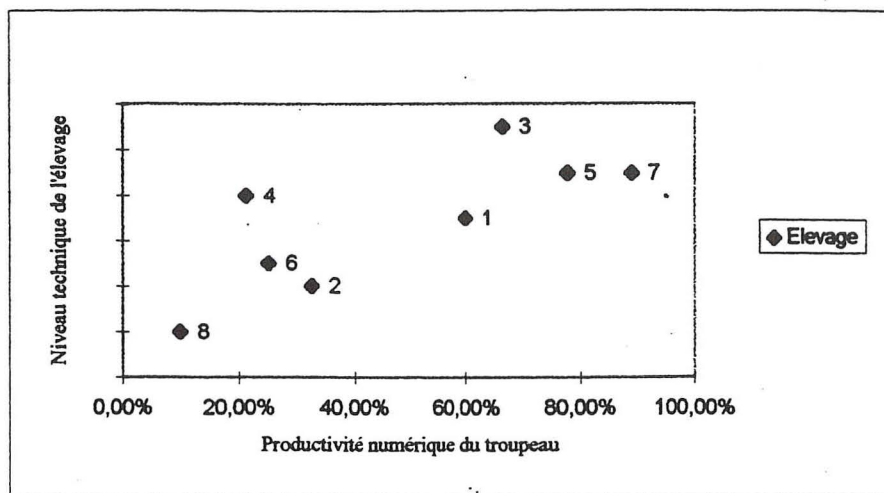


Figure 23

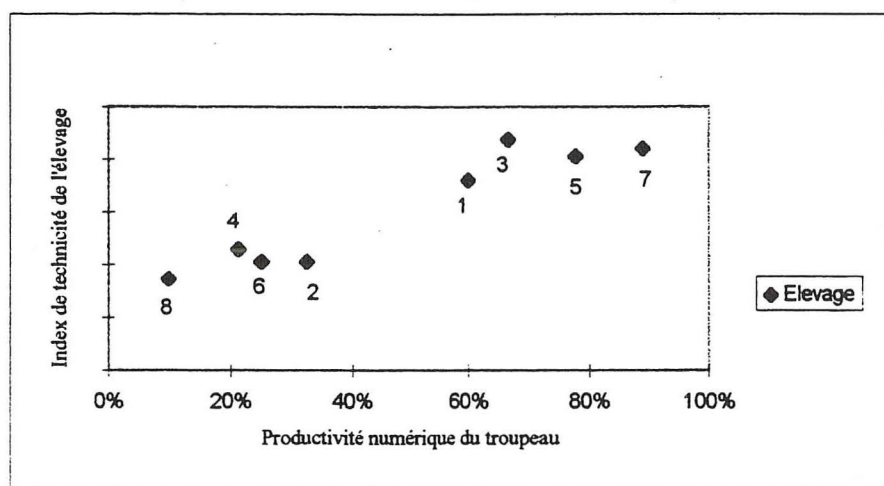


Figure 24

de femelles etc... Néanmoins les facteurs qui aujourd'hui sont importants le resteront par la suite et la réussite de l'élevage ne pourra se faire qu'en passant par leur maîtrise. De cette façon les facteurs qui ressortent pour l'instant concernent surtout le choix de l'emplacement de l'élevage (absence de risque d'inondation drainage du terrain...) et les aménagements concernant le bien être des cerfs dans les parcelles.

Par ailleurs par leur origine les cerfs présentent un caractère encore craintif vis-à-vis de l'homme, ceci est amené à se modifier avec le temps. On a déjà pu observer une évolution dans l'élevage 5 dans lequel les cerfs nés sur place et habitués à la présence de l'homme depuis leur naissance (la surface du paddock est de 78 m² et il se situe à côté de la maison du propriétaire) ne sont nullement effrayés et s'approchent quand on pénètre dans le paddock. Ainsi d'ici quelque temps les facteurs « moyen de se cacher » et « tranquillité » perdront un peu de leur importance relative. Ce qui ne signifie pas qu'il faudra les négliger, le bon déroulement de la reproduction nécessitant toujours de la tranquillité. Par ailleurs sur une aussi petite surface les problèmes de comportement existent (cf. infra), les aménagements de caches pour les jeunes seront donc toujours nécessaires (cf. 4.).

3.5) Ethologie :

3.5.1. Ethologie et reproduction

Dans tous les élevages intensifs visités le comportement de la mère au moment de la mise bas suit un même schéma général. Tout d'abord la mère qui n'aura pas été séparée du troupeau va chercher à s'isoler pour la parturition, si les conditions le permettent elle essaiera même de se cacher. Juste après la mise bas la biche va nettoyer le faon en le léchant, il a été noté dans certains élevages que ce comportement ne survient qu'après les premiers « sifflements » du faon. Si le nouveau-né ne crie pas sa mère lui donne alors des coups de museau ou de pattes jusqu'à ce qu'il réagisse. Par la suite le comportement maternel s'affirme dans une protection variable de son faon. Elle peut montrer une certaine agressivité vis-à-vis du reste du troupeau en particulier quand d'autres cerfs tentent de s'approcher du faon. Cependant un cas de coopération maternelle a été observé. Après la parturition une autre femelle est venue lécher le faon sans que la mère ne montre d'agressivité.

Concernant le comportement du faon nouveau-né de grandes divergences ont pu être observées. On remarquera que ces variations correspondent à des différences de densité notables. Ainsi le comportement nidicole observé dans la nature et les élevages de type extensif se retrouve dans des élevages ayant une densité de cerfs inférieure à 300 cerfs par hectare, respectivement 1 à 2 jours dans l'élevage présentant une densité de 300 cerfs par hectare et 4 à 5 jours dans l'élevage présentant une densité de 242 cerfs par hectare. On notera également que dans ce dernier élevage les possibilités d'isolement par rapport au reste du troupeau sont beaucoup plus importantes. Dans les élevages présentant des densités de 643, 1254 et 1560 cerfs par hectare aucun comportement nidicole n'a pu être observé, les parcelles présentant ces densités ne présentaient par ailleurs aucun moyen de se cacher (grand rectangle sans végétation ni abris semi-individuels).

Le comportement du troupeau vis-à-vis du jeune faon montre également de profondes divergences suivant la densité de l'élevage. Ainsi dans les parcelles de moyenne

densité, les cerfs adultes se contentent de venir sentir le nouveau-né quand la mère les laisse approcher. Dans les parcelles de plus hautes densités la mère semble moins exprimer son agressivité envers les autres cerfs, moindre protection de son faon, et dans les parcelles de densité 1254 et 1560 cerfs par hectare 4 cas de mortalité suite à des morsures par des mâles sur les faons ont été observées.

3.5.2. Ethologie et climat

Les observations et les enquêtes menées dans les élevages de cerfs rusa en Thaïlande ont montré que le climat jouait un rôle important sur le comportement de ces cerfs. Tout d'abord même si la prévalence de ces événements est telle qu'on peut les classer dans la catégorie des accidents, les inondations ne sont pas à négliger. Les conséquences qu'elles induisent pouvant aller jusqu'à la destruction totale de l'élevage ou au moins sa ruine économique, une étude préalable des risques potentiels est indispensable lors du montage des élevages. Outre cet aspect technique, on peut évoquer le stress énorme que peut déclencher de tels événements au sein du troupeau. Le stress peut également être indirect, avec le déplacement préventif du troupeau juste avant la catastrophe, les manipulations des animaux et le mélange avec d'autres espèces à cette occasion.

Hormis cet aspect accidentel on peut noter quatre grandes composantes climatiques ayant une forte influence sur l'éthologie du cerf rusa. Tout d'abord la température et le soleil, si ce dernier ne semble pas affecter directement les cerfs (cf. Nouvelle Calédonie) on notera qu'associé à de hautes températures (35-40°C) et un degré d'hygrométrie élevé il semble indisposer les cerfs. Durant les fortes chaleurs la respiration s'accélère notablement, l'activité se réduit au minimum (sieste, fuite en présence d'intrus) et l'alimentation se modifie (réduction de la quantité ingérée, fort attrait envers les fourrages frais). Durant les heures les plus chaudes les cerfs recherchent en effet l'ombre, d'où l'importance de disposer d'abris suffisamment grands dans les parcelles. On a pu également observer que les cerfs cherchaient également les zones humides quitte à se baigner dans les abreuvoirs, avec les conséquences que cela peut avoir sur la qualité de l'eau, ou à se rouler et se vautrer dans les zones boueuses. Lorsque la possibilité est offerte, les cerfs se baignent volontiers et présentent un contentement visible noté par les éleveurs à cette occasion.

Sans évoquer à nouveau les problèmes d'inondations on peut s'occuper de la saison des pluies caractéristique du climat de la Thaïlande. La saison des pluies en Thaïlande s'étend du mois de mai au mois d'octobre, avec des variations relatives suivant qu'on se trouve plutôt au nord ou plutôt au sud du pays (cf. III.1)). Dans la plaine centrale les mois de mai-juin correspondent à une première petite saison des pluies, on trouve une légère rémission entre le 1er juillet et fin août pour finir avec d'importantes précipitations en septembre-octobre. Durant la première période qui fait suite à la saison chaude les pluies ont généralement lieu en fin d'après midi et le soir. Elles sont précédées de violents coups de vents. Les observations dans les élevages ont permis de mettre en évidence le vif intérêt des cerfs pour ces périodes venteuses. Il semble en effet que ces animaux apprécient particulièrement le vent qui soulage un peu des fortes chaleurs de cette saison.

3.5.3. Ethologie et densité

Outre les aspects déjà évoqués dans le paragraphe «Ethologie et reproduction» on peut évoquer ici l'expérience effectuée par un éleveur. Celui-ci possède un élevage de cerfs rusa répartis sur deux parcelles, une parcelle pour le troupeau de biches dans laquelle il met également 4 mâles pour la reproduction et une parcelle où se trouvent 16 mâles qui servent de réserve génétique. Un système de rotation des mâles mis à la reproduction est en effet effectué. La parcelle des mâles présente, avec 16 individus, une densité de 270 cerfs par hectare, le sol est en terre battue avec quelques arbres rabougris protégés par du grillage métallique et un abri d'environ 90 m² offre une protection vis-à-vis du soleil. L'éleveur a, à plusieurs reprises, ouvert cette parcelle sur une autre parcelle d'environ 0,9 ha couverte d'herbe sur laquelle se trouve un grand bassin d'eau. Les observations effectuées à cette occasion révèlent qu'avant même de se baigner ou de pâturer les cerfs semblent jouer dans cet espace libéré et gambadent en tous sens comme ce que l'on peut observer lors la mise à l'herbe des jeunes génisses en France en élevage allaitant.

4) Interprétations et bilan :

4.1) Conseils sur le plan zootechnique et sur l'environnement structurel des élevages de cerf rusa :

Il faut poursuivre les efforts en matière d'alimentation et continuer le conseil à se sujet.

Il existe un bon suivi des animaux par les techniciens, cependant l'installation de structures permettant la pesée des animaux est un atout indispensable dont il serait dommage de se priver en particulier pour le suivi des jeunes et ensuite cette structure est indispensable dans une optique de commercialisation de viande.

Au sujet de l'éthologie en rapport avec la densité on a des problèmes au niveau de la reproduction liés au comportement et au bien être des animaux.

Il faudrait envisager l'aménagement d'abris adaptés pour les jeunes afin de leur permettre de se retirer en cas d'agressivité du troupeau.

Des abris par rapport au soleil doivent être mis en place systématiquement. Il faut renforcer le conseil sur le choix de la zone d'élevage (problème avec les inondations, proximité de zones à risques, proximité d'industries alimentaires). Il serait d'ailleurs intéressant d'y intégrer une étude épidémiologique sur les différentes zones d'élevage (cf. infra).

Des aménagement de «piscines» doivent être prévus pour permettre le bain des cerfs (bien être animal) et éviter les trous d'eau croupie.

Le rôle de la coopérative est à revoir à moins de la compléter par la mise en place d'une nouvelle association pour le soutien des éleveurs, les informations pratiques et non seulement théoriques qui restent néanmoins indispensables, en particulier il manque une véritable étude de marché pour évaluer les possibilités de débouchés pour les éleveurs, il faut déterminer quels sont les marchés existant (velours, viande, animaux de compagnie, nouveaux élevages...), quels sont les marchés potentiels, quels sont les circuits de distribution, bref il s'agit de rechercher et d'analyser toute la filière et pourquoi pas d'envisager la création et l'organisation d'une inter-profession...

4.2) Recherche scientifique :

Il faudrait par la suite avec le recul de deux ou trois campagnes de reproduction supplémentaires faire une comparaison de variance ou d'écart type pour montrer qu'il existe une différence significative dans la répartition des naissances entre la Nouvelle-Calédonie et la Thaïlande. Pour cela il est nécessaire d'associer des éleveurs à cette recherche afin qu'ils relèvent les dates de naissance des jeunes ce qui n'est actuellement pas fait dans la majorité des élevages. Une étude sur la nature et sur le déterminisme de cet « ajustement » serait également fort intéressante.

Si le taux de mortalité néonatale est de 15.25% sur 1995-1996 et début 1997, cela cache en fait une évolution apparente qui va vers la diminution de la proportion de faons morts. Ceci demande cependant à être confirmé dans les campagnes de reproduction à venir.

Une étude épidémiologique des zones d'élevages et des zones où de nouveaux élevages veulent s'implanter pourrait s'avérer très riche en renseignements et éviter des catastrophes, surtout avec le statut zoosanitaire de la Thaïlande.

Les données éthologiques pourront être complétées par une étude descriptive particulière menée dans un ou plusieurs élevages. Un développement du bien-être animal en fonction de la densité pourrait amener des conclusions intéressantes montrant qu'une densité élevée peut être compensée par un environnement favorable et des soins attentionnés.

Il serait intéressant de poursuivre plus en avant une étude sociologique sur les éleveurs de cerfs : quelles sont leurs véritables motivations, que représente le cerf pour eux (un bien de consommation, un animal chargé de symbolique qu'il convient de respecter, l'affichage d'un statut social...), quel peut être l'impact de l'élevage de cerfs rusa sur l'élevage de cerfs en Thaïlande, quelles modifications des habitudes cet élevage peut-il entraîner ?

Conclusion :

Faire une évaluation de l'intensification de l'élevage de cerfs rusa en Asie-Pacifique en s'appuyant sur la récente expérience permise par les échanges de cerfs entre la Nouvelle Calédonie et la Thaïlande est, en septembre 1997, impossible. En effet, d'une part les élevages thaïlandais ne sont, dans la majorité des cas, pas encore productifs d'un point de vue économique. D'autre part leur faible nombre et l'importante hétérogénéité des techniques d'élevage employées, ne permettent pas de mettre en valeur de grandes dominantes et des moyennes de résultats zootechniques autorisant une étude comparative avec le système d'élevage de type extensif connu en Nouvelle Calédonie.

Néanmoins, l'étude menée en Thaïlande, sur les élevages de cerfs ayant reçu des animaux de Nouvelle Calédonie, apporte des informations dans cinq domaines distincts.

Tout d'abord en ce qui concerne les élevages eux-mêmes, l'étude montre qu'on a une mosaïque d'élevages aux particularismes marqués. Cette diversité est à garder à l'esprit lors de l'analyse des résultats zootechniques enregistrés.

Au sujet de la physiologie de la reproduction l'étude menée en Thaïlande fait apparaître l'étalement de la courbe des mises bas enregistrée en Nouvelle Calédonie. Il serait intéressant de suivre et d'expliquer ce phénomène.

A propos des performances de reproduction nous découvrons une diminution des taux de néomortalité depuis trois ans, qui sont ainsi passés de 25.5% à 5%. L'étiologie de cette néomortalité étant les accidents climatiques et dans une plus faible mesure les problèmes de densité. Dans ces performances de reproduction le taux de fécondité moyen de 78% calculé dans les élevages thaïlandais est inférieur à celui obtenu en Nouvelle Calédonie avec les réserves déjà émises à ce propos. L'étude a par ailleurs révélé l'absence de corrélation entre la densité et la productivité numérique dans les élevages thaïlandais.

Une analyse sectorielle de la technicité des élevages a mis en valeur les pôles maîtrisés ainsi que ceux où les éleveurs ont encore des progrès à faire. J'ai tenté grâce aux résultats zootechniques enregistrés de créer un index de technicité corrélé à la productivité numérique. Ainsi l'observation de certains critères techniques dans les élevages permettrait une évaluation des résultats zootechniques attendus. Le calcul de cet index reste encore à affiner. Il est dès à présent utilisable dans le conseil technique ; il souligne, en effet, l'importance de la maîtrise des facteurs techniques nécessaires à l'obtention de performances de reproduction correctes.

A partir des informations recueillies chez les éleveurs thaïlandais concernant l'éthologie du cerf rusa j'ai proposé des améliorations et des conseils techniques.

Ainsi finalement, notre évaluation de l'intensification de l'élevage de cerfs rusa en Asie-Pacifique, si elle n'apporte pas un jugement sur la valeur et la réussite de ce phénomène, intègre celui-ci dans un environnement composé de composantes physiques, biologiques et culturelles formant un véritable écosystème. Elle ouvre aussi des pistes à explorer pour apporter une réponse à la problématique de la rentabilité de l'élevage intensif de cerfs en Thaïlande ainsi que de son rôle véritable, économique, social ou ludique.

BIBLIOGRAPHIE

1. Aboudaram G.,1992. La production du cerf Rusa en Nouvelle Calédonie. Thèse Med.Vet. Alfort, n°87, 154p.
2. Asdell, S.A.,1964. Patterns of Mammalian Reproduction. (2nd édition) London : Constable & Co.
3. BanqueBanqueBanqueBanqueBanque Mondiale,1982. Thailand Program and Policy Priorities for an Agricultural Economy in Transition. Projects Department East Asia and Pacific Regional Office-Rapport n°3705a-TH. Dec 3
4. Bellaney C.F., 1993. Deer co-products : processing techniques and usage. Proceeding world deer congress : 211-212.
5. Bennet B., 1993, Traditional trade in velvet. Proceeding world deer congress : 207-208
6. Bennet J.J. et al., 1994 : La tuberculose. Fascicule de maladies contagieuses, Ecoles Nationales Vétérinaire, Ed. ENVA, 152p.
7. Benoit M., Brelurut A., 1996. Elevage du cerf (*cervus elaphus*) dans l'ouest de la France. Résultats techniques et économiques. INRA Prod. Anim., 9, (2) : 121-131.
8. Bianchi M., 1992. Enquête sur la durée et persistance du cycle sexuel chez la biche Rusa. In Etudes et Synthèses IEMVT/CIRAD: les journées techniques de Port Laguerre sur l'élevage du rusa (29-30 juin 1992).
9. Bianchi M., 1993. Reproduction du cerf rusa (*Cervus timorensis rusa*) en Nouvelle Calédonie. Rapport CORDET-MEDETOM. Fev.1993, 38p.
10. Bianchi M., Humbolt P., Hurlin J.C., Lebel S., Chardonnet P. et Thibier M., 1994. Oestrus cycle pattern of rusa deer (*Cervus timorensis rusa*) hinds in New Caledonia. In Recent Developments in Deer Biology. Proc.III Inter. Congr. Biol. Of Deer. Edinburgh, Scotland, Aug/Sept.94 : 165.
11. Bianchi M., Hurlin J.C. and al., 1994. Puberty in rusa stags (*Cervus timorensis rusa*) in New Caledonia. In Recent Developments in Deer Biology. Proc.III Inter. Congr. Biol. Of Deer. Edinburgh, Scotland, Aug/Sept.94 : 164.
12. Bianchi M., Le Bel S. et Chardonnet P., 1994. General reproduction of rusa deer (*Cervus timorensis rusa*) in New Caledonia. In Recent Developments in Deer Biology. Proc.III Inter. Congr. Biol. Of Deer. Edinburgh, Scotland, Aug/Sept.94 : 178.
13. Bianchi M., Lebel S., Hurlin J.C. et Chardonnet P., 1994. Ultrasonography pregnancy diagnosis of rusa deer (*Cervus timorensis rusa*) hinds in New Caledonia. In Recent Developments in Deer Biology. Proc.III Inter. Congr. Biol. Of Deer. Edinburgh, Scotland, Aug/Sept.94 : 160.
14. Blomme S., 1995. Facteurs influençant la qualité de la carcasse du cerf rusa d'élevage, commercialisation et devenir de la carcasse en Nouvelle Calédonie. Mémoire de DESS « Production animales en région chaudes » (CIRAD/EMVT-INAPG-ENVA-MNHN), Maisons-Alfort, 55p.
15. Brelurut A., Pingard A.,Theriez M., 1990. Le cerf et son élevage. Alimentation, technique et pathologie. INRA Ed. du Point Veterinaire, Maisons-Alfort, 143 p.
16. Bubanic G. A., and al., 1985. Seasonal rythms of prolactin and its role in the antler cycle of white-tailed deer. Biology of Deer Production. The Royal Society of New Zealand, 200p.
17. Cameron R.D., Smith W.T., Fancy S.G.,Gerhart K.L. and White R.G., 1993. Calving success of female caribou in relation to body weight. Can. J. Zool., 71 : 480-486.
18. Chardonnet P., 1988. Etude de factabilité technique et économique de l'élevage de cerfs en Nouvelle Calédonie. Rapport CIRAD/EMVT-ADRAF. Montpellier, 282p.

19. Chardonnet P., 1988 (b). Observations et réflexions sur l'élevage de cerfs à l'Ile Maurice. Maisons-Alfort, France, CIRAD-EMVT, 42p.
20. Chardonnet P., Letenneur L., Le Bel S., Lopes R., 1994. Première approche de l'élevage de cerfs en Chine, à Taïwan et au Vietnam. Ministère des affaires étrangères, direction du développement et de la coopération scientifique, technique et éducative / CIRAD-EMVT
21. Collectif, 1992. Atlas de Nouvelle Calédonie, ORSTOM, Ed. du Cagou Hachette Nouvelle Calédonie, 91p.
22. Collectif, 1993. Dixit 93 Nouvelle Calédonie, Ed. Jeune Chambre Economique de Nouvelle Calédonie, 220p.
23. Collin A.P., 1990. La reproduction du cerf rusa de Java en Nouvelle Calédonie. Mémoire de DESS « Production Animales en Régions Chaudes » (CIRAD/EMVT-INAPG-ENVA-MNHN), Maisons-Alfort, 52p.
24. Crawford J., 1993. The thai economy in transition. Ed. Peter G Warr, 116p.
25. Dolacinski B., 1992. L'élevage de cerfs en Nouvelle Calédonie.
26. English A.W. and Mulley R.C., 1992. Causes of perinatal mortality in farmed fallow deer (*Dama dama*). Aust. Vet. J., **69** : 191-193.
27. Féron F., 1998. Etats sous contrôle de la France. In L'Etat du Monde 1999. Ed. La Découverte, Paris : 351.
28. Ganière J.P. et al., 1994. La brucellose animale. Fascicule de maladies contagieuses, Ecoles Nationales Vétérinaire, Ed. ENVA, 91p.
29. Grimaud P., Chardonnet P., 1989. Comportement alimentaire du cerf rusa en croissance recevant une ration à base de graminée (*Bracharia mutica*). In XVI Congrès International des herbages. Nice France : Ed. INRA, Versailles, France : 1281-1282.
30. Guinness F.E., Clutton-Brock T.H. and Albon S.D., 1978. Factors affecting calf mortality in red deer (*cervus elaphus*). J. of Anim. Ecology, **47** : 817-832.
31. Hofmann R.R., 1985. Digestive physiology of deer. Their morphophysiological specialisation and adaptation. Biology of Deer Production. The Royal Society of New Zealand, Ed. R. D. Brown, Bulletin 22 : 393-408.
32. Issacs Collier 1993. Velvet usage. in Biology of Deer Production. In Proceeding world deer congress : 205-206.
33. Jacobson H.A., Waldhalm S.J., 1985. Effect of melatonin implants in white-tailed deer. Biology of Deer Production. The Royal Society of New Zealand, Ed. R. D. Brown, Bulletin 22 : 355.
34. Kim D.A. and Han K.H., 1985. Deer farming and the velvet antler industry in Korea. Biology of Deer Production. The Royal Society of New Zealand, Ed. R D. Brown, Bulletin 22 : 390.
35. Kong Y.S. and But P.P.H., 1985. Deer, the ultimate medecinal animal. (Antler and deer parts in medecine). in Biology of Deer Production. The Royal Society of New Zealand, Ed. R. D. Brown, Bulletin 22 : 311-324.
36. Lainé J.-P., 1971. La Thaïlande et son climat. In Aménagement hydraulique de la plaine centrale thaïlandaise. Thèse pour le doctorat de troisième cycle. Université de Paris-Sorbonne : 3-15.
37. Le Bel S., 1993. L'élevage du cerf Rusa en Nouvelle Calédonie. Bilan et perspectives. Etudes et Synthèses Projet Elevage CIRAD/EMVT-Mandat de gestion Nouvelle Calédonie, Nouméa, 26p.

39. Le Bel S. et Beugnet F., 1994. Cas de teigne chez le cerf rusa en Nouvelle Calédonie. *Revue de Médecine Vétérinaire*, **145** (10) : 721-727.
40. Le Bel S. et Bianchi M., 1995. Note technique sur l'élevage pilote de cerf rusa de Port-Laguerre. Bilan des campagnes de reproduction de 1991 à 1995. In *Etudes et Synthèses Projet Elevage CIRAD/EMVT-Mandat de gestion Nouvelle Calédonie*, Nouméa, 7p.
41. Le Bel S., Chardonnet P., Dulieu D. et Salas M., 1995. Impact de la castration du daguet rusa sur les performances de croissance, d'abattage et sur la qualité biologique de la viande à 24 et 30 mois. *Revue de l'Elevage et de la Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, **48** (1) : 85-93.
42. Le Bel S., Chardonnet P. et Salas M., 1998. Production de velours chez le cerf rusa (*Cervus timorensis rusa*) en Nouvelle Calédonie : appréciation quantitative et qualitative du produit obtenu au stade d'aplatissement du merrain de la seconde branche. *Revue de l'Elevage et de la Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, **51** (2) : 173-181.
43. LeBel S. et., 1993. Rearing rusa deer (*Cervus timorensis rusa*) in New Caledonia. A first attempt at relating feed management to the system of production. In *Proceedings of the First World Deer Congress : Christchurch, New Zealand, February 1993* : 143-148.
44. Le Bel S. et Salas M., 1997. Qualité des carcasses de cerfs rusa en Nouvelle Calédonie : influence de la préparation des animaux et des conditions d'abattage. in *ISVEE 97*. Paris : Convergence.
45. Le Bel S., Salas M., Chardonnet P., et Bianchi M., 1997. Rusa deer (*Cervus timorensis rusa*) farming in New Caledonia : impact of different feed levels on herd breeding rate and performances of newborn fawns. *Aust. Vet. J.*, **75** (3) : 199-203.
46. Le Bel S., Dulieu D., et Salas M. 1997. Typologie des élevages de cerfs en Nouvelle Calédonie et impact d'un suivi des performances d'abattage. *Revue de l'Elevage et de la Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, **50** (4) : 335-342.
47. Lechervy C., 1998. Thaïlande. In *L'Etat du Monde 1999*. Ed. La Découverte, Paris : 314.
48. Lee C.H. and Ch'ang T.S., 1985. Marketing and utilisation of deer products in Asia. In *Biology of Deer Production*. The Royal Society of New Zealand, Ed. R. D. Brown, Bulletin 22 : 307-310.
49. Leroux H., 1991. L'élevage du cerf (*Cervus timorensis rusa*) en Nouvelle Calédonie. Pathologie. Thèse Méd.Vét. Lyon, n°26, 94p.
50. Magyar S.J., Hodges C.M., Kraemer D.C., 1991. Synchronization and superovulation in captive white-tailed deer. *The Biology of Deer*, Ed. R. D. Brown : 356.
51. The Merck Veterinary Manual, 1991. 7th edition, Ed. Merck and Co., Inc., 1832p.
52. Météo France, 1996. Résumé climatologique annuel en Nouvelle Calédonie. Nouméa, Nouvelle Calédonie, Direction régionale de Météo France en Nouvelle Calédonie et aux Iles Wallis et Futuna, 6p.
53. Météo France, 1997. Résumé climatologique annuel en Nouvelle Calédonie. Nouméa, Nouvelle Calédonie, Direction régionale de Météo France en Nouvelle Calédonie et aux Iles Wallis et Futuna, 6p.
54. Météo France, 1998. Résumé climatologique annuel en Nouvelle Calédonie. Nouméa, Nouvelle Calédonie, Direction régionale de Météo France en Nouvelle Calédonie et aux Iles Wallis et Futuna, 6p.
55. Ministry of agriculture, 1995. Agricultural statistics of Thailand, crop year 1979/80 ;

- Nouvelle Calédonie, Direction régionale de Météo France en Nouvelle Calédonie et aux Iles Wallis et Futuna, 6p.
55. Ministry of agriculture, 1995. Agricultural statistics of Thailand, crop year 1979/80 ; 1984/85 ; 1994/95. Center for agricultural statistics. Office of agriculture and co-operatives. Bangkok, Thailand 1995.
 56. Morrow C.J., Asher G.W., Jabbour H.N., 1991. Effects of strategic short-term and long-term melatonin treatment on estrous cyclicity in fallow deer. *The Biology of Deer*, Ed. R. D. Brown : 354.
 57. Mylrea G.E., English A.W., Mulley R.C., Evans G., 1991. Artificial insemination of farmed chital deer. *The Biology of Deer*, Ed. R. D. Brown : 334-337.
 58. Postel T.B.H., 1993. La filière Cervidés en France. Thèse Med. Vet. Toulouse, n°79, 114p.
 59. Putman R., Langbein J., 1991. Effects of stockin density, feeding, and herd management on motality of park deer. *The Biology of Deer*, Ed. R. D. Brown : 180-188.
 60. Sadleir R.M.F.S., 1987. Reproduction of Female Cervids. Biology and management of the Cervidae, Smithsonian Institution Press, Wasinghton, D.C., Ed.C.M. Wemmer : 123-144.
 61. Singer F.J., Harting A., Symonds K.K. and Coughenour M.B., 1997. Density dependence, compensation, and environmental effects on elk calf mortality in Yellowstone national park. *Wildl. Manage.*, **61** (1) : 12-25.
 62. Thailand in figures 92/93. Ed. Alpha Research Co.,LTD : 560-561.
 63. Thailand in the 90s. Ed. The National Identity, 1991.
 64. Thaïlande, 1995. Lonely Planet guide de voyage, 644p.
 65. The deer farmer, 1985(a). Rusa much in common with other breeds. *The deer farmer*, P.P. Box 12342, Wellington North, New Zealand. Février/Mars 1985 : 51-55.
 66. The deer farmer, 1985(b). Rusa dominance and agression. *The deer farmer*, P.P. Box 12342, Wellington North, New Zealand. Juillet 1985 : 35-39.
 67. The deer farmer, 1985(c). Rusa performance and maternal behaviour. *The deer farmer*, P.P. Box 12342, Wellington North, New Zealand. Hiver 1985 : 47-52.
 68. Thériez M., 1988. Elevage et alimentation du cerf.. *INRA Prod. Anim.*, **1** (5) : 319-330.
 69. Thimonier J., Sempere A., 1989. La reproduction chez les cervidés. *INRA Prod. Anim.*, **2** (1) : 5-21.
 70. Toma B., Chomel B. et al., 1994. La fièvre aphteuse / La maladie vésiculeuse des suidés. Fascicule de maladies contagieuses. Ecoles Nationales Vétérinaire, Ed. ENVA, 87p.
 71. Van Mourik S., 1985. Expression and relevance of domination in farmed rusa deer (*Cervus timorensis rusa*). *Appl. Anim. Behav. Sci.*, **14** : 275-287.
 72. Van Mourik S., 1986. Reproductive performance and maternal behaviour in farmed rusa deer (*Cervus timorensis russa*). *Appl. Anim. Behav. Sci.*, **15** : 147-159.
 73. Van Mourik S., 1983. Reproductive physiology and behaviour of farmed rusa deer (*Cervus timorensis rusa*). *The Federal Deer breeder*, **2** : 5-10.
 74. Wang Sherazhi, Li Chunyi, Cheng Yeguo, Wang Quankai, She Yongmao, Xu Shi, Gue Shiliang, 1993. The utilisation of deer co-products in China. *Proceeding world deer congress* : 209-210.
 75. Woodford K.B., 1991. Deer production in tropical and subtropical environments. In *Deer branch of the NZ Veterinary Association. Deer Branch Course N°8*. Sydney, Australia : 85-93.
 76. Woodford K.B., Dunning A., 1990. Production cycles and characteristics of rusa deer in

Queensland, Australia. Proc. Int. Symp. Biology of Deer, Mississippi State University USA, June 1990 Ed. R.D. Brown : 197-202.

GLOSSAIRE

\$ HK :	Dollar Hongkong
\$ US :	Dollar Etats-Unis
ACP :	Analyse en composantes principales
ADRAF :	Agence de développement rural et d'aménagement foncier
AFC :	Analyse factorielle des correspondances
CIRAD-EMVT :	Centre international de recherche en agronomie pour le développement-Elevage et médecine vétérinaire en pays tropicaux
EDEC-NC :	Etablissement de l'élevage de cervidés en Nlle Calédonie
ERPA :	Etablissement de régulation des prix agricoles
F CFP :	Franc pacifique
IBR :	Rhinotrachéite infectieuse bovine
IP3 :	Virus para-influenza 3
OCEF :	Office de commercialisation et d'entreposage frigorifique
OIE :	Organisation internationale d'épidémiologie
SAT :	Surface agricole totale
SAU :	Surface agricole utile
SVPV :	Services vétérinaires provinciaux

ANNEXE

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2	Fiche enquête : élevage de cerfs en Thaïlande								
3									
4	Identification de l'élevage -----								
5									
6	Informations sur l'exploitation x 3 (1995-1996-1997)						1995	1996	1997
7	Propriétaire=gestionnaire?								
8	Localisation								
9	Surface totale								
10	Surface consacrée à l'élevage de cerfs								
11	Surface effective pour les cerfs au moment de l'enquête								
12	Effectif	nb d'animaux achetés							
13		Total							
14		Nombre de mâles adultes							
15		Nombre de femelles adultes							
16		Nombre de daguets							
17		Nombre de bichettes							
18		Nombre de faons							
19	Autres élevages dans l'exploitation (espèces)								
20	Autres espèces de cerfs								
21	Autres activités (cultures, business...)								
22	Principale activité de l'éleveur								
23	Principale source de revenus de l'exploitation								
24	Age de l'exploitation								
25	Age de l'exploitant								
26	Situation familiale								
27	Nb d'enfants								
28	Proximité d'industries alimentaires								
29	Proximité de zones à risques				Pb épidémiologique				
30	Cultures sous herbicides								
31									
32	Technicité et conduite de l'élevage								
33	Bâtiments								
34	Deer Yard								
35	Couloir d'amenée								
36	Crush								
37	Clôtures								
38	Murs								
39	Pesée								
40	Rotation des cerfs sur les parcelles								
41	Séparation des femelles gravides								
42	Séparation des femelles suitées								
43	Sanitaire Vaccination FA								
44		Tuberculose							
45		Brucellose							
46		Leucose							
47		Autres							
48		Vermifugation (nb/an)							
49	Mélange avec Sambar								
50	Présence de soigneurs attitrés								
51	Nombre de passages humains hebdomadaires								
52	Distance de fuite								
53	Ventes d'animaux (nb, type, dates)								
54	Achats d'animaux hormis de NC								
55									
56	Alimentation								
57	Point d'eau à volonté								

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
58		Fourrage							
59			cultures fourragères						
60			arbustes fourragers						
61			herbe tout venant						
62		Concentrés	bouchons						
63			farine						
64			ensilage						
65			tourteau						
66			autres						
67		Distribution de compléments minéraux							
68									
69		Situation des paddocks							
70		Nombre de paddocks							
71		Paddock n°							
72			Surface						
73			Nombre de males						
74			Nombre de femelles						
75			nombre de faons						
76			Exposition au vent						
77			Présence d'abris						
78			soleil (surface)						
79			vent (oui/non)						
80			Moyens de se cacher						
81			Nature du sol						
82			Problèmes en saison des pluies						
83			Présence de végétation						
84									
85		Performances de reproduction							
86		Nombre de femelles mises à la reproduction							
87		Nombre de mâles mis à la reproduction							
88		Races des mâles							
89		Age de la femelle à la mise bas							
90		Nombre de naissances							
91			pure						
92			croisement						
93			parents "calédoniens"						
94		Problèmes à la mise bas							
95		Nombre de faons morts dans la première semaine							
96		Nombre de faons morts entre la première semaine et le sevrage							
97		Etiologie de la mortalité							
98		Morbidité							
99		Etiologie de la morbidité							
100		Mortalité des adultes							
101		Etiologie de la mortalité des adultes							
102		Morbidité des adultes							
103		Etiologie de la morbidité des adultes							
104		Dates des mises bas (n° de la semaine)							
105		Moment de la mise bas (heure de la journée)							
106		Lieu de la mise bas							
107		Comportement de la mère à la mise bas							
108		Comportement du faon les 1ers jours							
109		Comportement du troupeau vis-à-vis du faon							

ANNEXE

Résultats de l'AFC

CONTRIBUTIONS TOTALES COLONNES

* Composante 1 * Composante 2 * Composante 3 *					

*propGest	*	0.12883	*	0.01541	* 0.11432 *
*AutresCer	*	0.02785	*	0.29152	* 0.01134 *
*AutreElev	*	0.00144	*	0.10058	* 0.05848 *
*AutreAgri	*	0.00004	*	0.26614	* 0.07482 *
*Indus	*	0.01307	*	0.00997	* 0.18151 *
*Autre	*	0.19271	*	0.04845	* 0.00219 *
*AgriPrinc	*	0.07255	*	0.02203	* 0.17839 *
*AgeExploi	*	0.03453	*	0.04140	* 0.19339 *
*AgeProp	*	0.17891	*	0.01373	* 0.05287 *
*Marie	*	0.18039	*	0.00431	* 0.00013 *
*IndAlim	*	0.03458	*	0.00033	* 0.00454 *
*Epidemio	*	0.12034	*	0.05151	* 0.12783 *
*Herbicid	*	0.01476	*	0.13462	* 0.00020 *

RESULTATS COLONNES POUR LES FACTEURS: 1 2 3

=====

-----	*-----*	*-----*	*-----*
* MARGE *	* DIST ORIG *	* COORDON. 1 *	* COORDON. 2 *
-----	*-----*	*-----*	*-----*
*PropGest1 *	0.03077 *	1.50000 *	-0.79006 *
*PropGest2 *	0.04615 *	0.66667 *	0.52671 *
*AutresCer1 *	0.03846 *	1.00000 *	0.29991 *
*AutresCer2 *	0.03846 *	1.00000 *	-0.29991 *
*AutreElev1 *	0.03077 *	1.50000 *	-0.08347 *
*AutreElev2 *	0.04615 *	0.66667 *	0.05565 *
*AutreAgri1 *	0.03077 *	1.50000 *	-0.01409 *
*AutreAgri2 *	0.04615 *	0.66667 *	0.00939 *
*Indus1 *	0.03077 *	1.50000 *	-0.25169 *
*Indus2 *	0.04615 *	0.66667 *	0.16779 *
*Autre1 *	0.03077 *	1.50000 *	0.96630 *
*Autre2 *	0.04615 *	0.66667 *	-0.64420 *
*AgriPrinc1 *	0.06154 *	0.25000 *	-0.24205 *
*AgriPrinc2 *	0.01538 *	4.00000 *	0.96821 *
*AgeExploi1 *	0.02308 *	2.33333 *	-0.51014 *
*AgeExploi2 *	0.05385 *	0.42857 *	0.21863 *
*AgeProp1 *	0.02308 *	2.33333 *	-1.16121 *
*AgeProp2 *	0.05385 *	0.42857 *	0.49766 *
*Marie1 *	0.01538 *	4.00000 *	-1.52668 *
*Marie2 *	0.06154 *	0.25000 *	0.38167 *
*IndAlim1 *	0.02308 *	2.33333 *	0.51048 *
*IndAlim2 *	0.05385 *	0.42857 *	-0.21878 *
*Epidemio1 *	0.04615 *	0.66667 *	-0.50906 *
*Epidemio2 *	0.03077 *	1.50000 *	0.76360 *
*Herbicid1 *	0.03846 *	1.00000 *	-0.21835 *
*Herbicid2 *	0.03846 *	1.00000 *	0.21835 *
-----	*-----*	*-----*	*-----*

-----	*-----*	*-----*	*-----*
* COORDON. 3 *	* CONTRIB. 1 *	* CONTRIB. 2 *	* CONTRIB. 3 *
-----	*-----*	*-----*	*-----*
*PropGest1 *	-0.59089 *	0.07730 *	0.00925 *
*PropGest2 *	0.39393 *	0.05153 *	0.00616 *
*AutresCer1 *	0.15192 *	0.01392 *	0.14576 *
*AutresCer2 *	-0.15192 *	0.01392 *	0.14576 *
*AutreElev1 *	-0.42262 *	0.00086 *	0.06035 *
*AutreElev2 *	0.28174 *	0.00058 *	0.04023 *
*AutreAgri1 *	0.47801 *	0.00002 *	0.15968 *
*AutreAgri2 *	-0.31867 *	0.00002 *	0.10646 *
*Indus1 *	-0.74455 *	0.00784 *	0.00598 *
*Indus2 *	0.49637 *	0.00523 *	0.00399 *
*Autre1 *	-0.08175 *	0.11563 *	0.02907 *
*Autre2 *	0.05450 *	0.07708 *	0.01938 *
*AgriPrinc1 *	0.30133 *	0.01451 *	0.00441 *
*AgriPrinc2 *	-1.20534 *	0.05804 *	0.01763 *
*AgeExploi1 *	0.95851 *	0.02417 *	0.02898 *
*AgeExploi2 *	-0.41079 *	0.01036 *	0.01242 *
*AgeProp1 *	0.50119 *	0.12523 *	0.00961 *
*AgeProp2 *	-0.21479 *	0.05367 *	0.00412 *
*Marie1 *	-0.03222 *	0.14431 *	0.00345 *
*Marie2 *	0.00806 *	0.03608 *	0.00086 *
*IndAlim1 *	-0.14691 *	0.02420 *	0.00023 *
*IndAlim2 *	0.06296 *	0.01037 *	0.00010 *
*Epidemio1 *	-0.41654 *	0.04814 *	0.02061 *
*Epidemio2 *	0.62481 *	0.07221 *	0.03091 *
*Herbicid1 *	-0.02024 *	0.00738 *	0.06731 *
*Herbicid2 *	0.02024 *	0.00738 *	0.06731 *
-----	*-----*	*-----*	*-----*

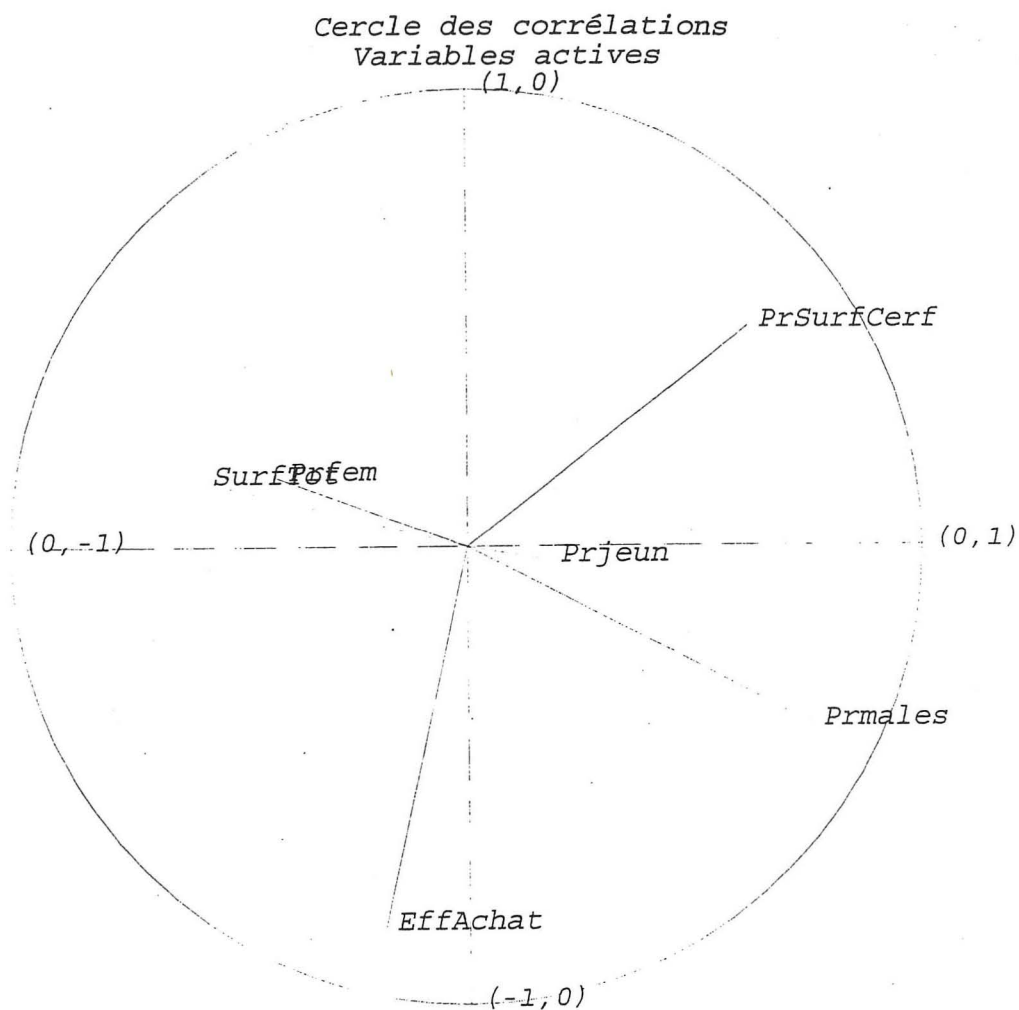
* COS*2 1 * COS*2 2 * COS*2 3 *

*PropGest1 *	0.41613 *	0.04097 *	0.23277 *
*PropGest2 *	0.41613 *	0.04097 *	0.23277 *
*AutresCer1 *	0.08995 *	0.77499 *	0.02308 *
*AutresCer2 *	0.08995 *	0.77499 *	0.02308 *
*AutreElev1 *	0.00465 *	0.26738 *	0.11907 *
*AutreElev2 *	0.00465 *	0.26738 *	0.11907 *
*AutreAgril *	0.00013 *	0.70753 *	0.15233 *
*AutreAgris *	0.00013 *	0.70753 *	0.15233 *
*Indus1 *	0.04223 *	0.02651 *	0.36957 *
*Indus2 *	0.04223 *	0.02651 *	0.36957 *
*Autrel *	0.62248 *	0.12881 *	0.00445 *
*Autre2 *	0.62248 *	0.12881 *	0.00445 *
*AgriPrinc1 *	0.23436 *	0.05858 *	0.36321 *
*AgriPrinc2 *	0.23436 *	0.05858 *	0.36321 *
*AgeExploi1 *	0.11153 *	0.11006 *	0.39375 *
*AgeExploi2 *	0.11153 *	0.11006 *	0.39375 *
*AgeProp1 *	0.57789 *	0.03650 *	0.10765 *
*AgeProp2 *	0.57789 *	0.03650 *	0.10765 *
*Mariel *	0.58269 *	0.01146 *	0.00026 *
*Marie2 *	0.58269 *	0.01146 *	0.00026 *
*IndAlim1 *	0.11168 *	0.00087 *	0.00925 *
*IndAlim2 *	0.11168 *	0.00087 *	0.00925 *
*Epidemio1 *	0.38872 *	0.13695 *	0.26026 *
*Epidemio2 *	0.38872 *	0.13695 *	0.26026 *
*Herbicid1 *	0.04768 *	0.35787 *	0.00041 *
*Herbicid2 *	0.04768 *	0.35787 *	0.00041 *
-----	*-----*	*-----*	*-----*

ANNEXE

Résultats de l'ACP

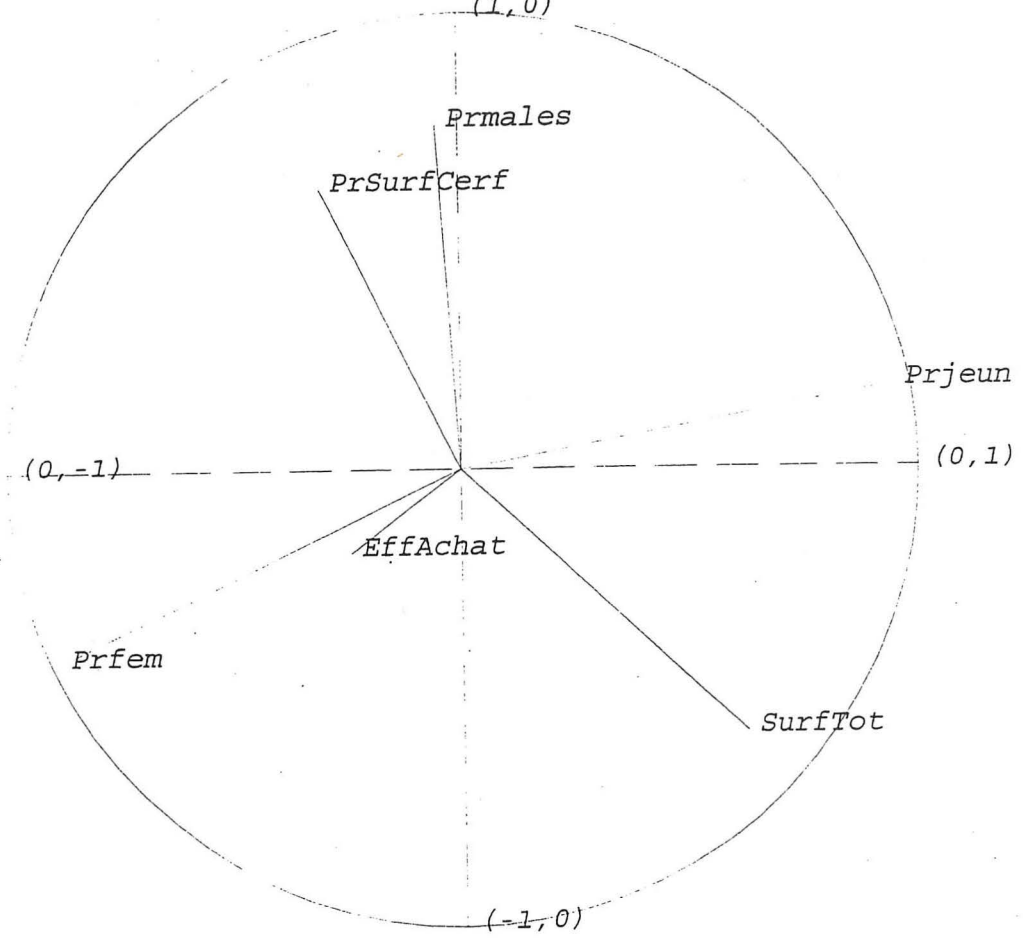
Composante 3 - Inertie: 18.7%



Composante 2 - Inertie: 25.5%

Cercle des corrélations
Variables actives
(1,0)

Composante 2 - Inertie: 25.5%



Composante 1 - Inertie: 37.1%

Figure 5

RESULTATS VARIABLES POUR LE FACTEUR: 1

=====

	-----		*-----*		*-----*
	* COORD.*		* CORREL.*		* FACTEUR*
	-----		*-----*		*-----*
*SurfTot	* 0.61769*		* 0.61769*		* 0.41398*
*EffAchat	* -0.24488*		* -0.24488*		* -0.16412*
*PrSurfCerf	* -0.30825*		* -0.30825*		* -0.20659*
*Prmales	* -0.04939*		* -0.04939*		* -0.03310*
*Prfem	* -0.88954*		* -0.88954*		* -0.59618*
*Prjeun	* 0.94659*		* 0.94659*		* 0.63441*
	-----		*-----*		*-----*

RESULTATS VARIABLES POUR LE FACTEUR: 2

=====

	-----	*-----*	*-----*	*-----*
	* COORD.*	* CORREL.*	* FACTEUR*	
-----	*-----*	*-----*	*-----*	*-----*
*SurfTot	* -0.57984 *	* -0.57984 *	* -0.46896 *	
*EffAchat	* -0.18239 *	* -0.18239 *	* -0.14751 *	
PrSurfCerf	* 0.61764 *	* 0.61764 *	* 0.49954 *	
*Prmales	* 0.75581 *	* 0.75581 *	* 0.61129 *	
*Prfem	* -0.41754 *	* -0.41754 *	* -0.33770 *	
*Prjeun	* 0.17937 *	* 0.17937 *	* 0.14508 *	
-----	*-----*	*-----*	*-----*	*-----*

RESULTATS VARIABLES POUR LE FACTEUR: 3

=====

	-----	*-----*	*-----*	*-----*
	* COORD.*	* CORREL.*	* FACTEUR*	
-----	*-----*	*-----*	*-----*	*-----*
*SurfTot	* 0.14395*	* 0.14395*	* 0.13598*	
*EffAchat	* -0.83228*	* -0.83228*	* -0.78621*	
PrSurfCerf	* 0.47972*	* 0.47972*	* 0.45317*	
*Prmales	* -0.39147*	* -0.39147*	* -0.36980*	
*Prfem	* 0.15118*	* 0.15118*	* 0.14281*	
*Prjeun	* -0.03138*	* -0.03138*	* -0.02964*	
-----	*-----*	*-----*	*-----*	*-----*

DE L'INTENSIFICATION DE L'ELEVAGE DE CERFS RUSA ENTRE LA NOUVELLE CALEDONIE ET LA THAILANDE (SUIVI D'INDICATEURS DE PERFORMANCE DE REPRODUCTION)

NOM et Prénom : ETTER Eric

RESUME :

L'élevage du cerf rusa, initié en 1988 en Nouvelle Calédonie, a rapidement dû chercher à diversifier ses débouchés afin de faire face à la saturation du marché local de la venaison. Un partenariat entre les éleveurs locaux et les institutionnels a permis, en 1994, d'ouvrir un marché d'exportation de cerfs en vif vers la Thaïlande. Un appui technique fut apporté aux éleveurs thaïlandais afin de sécuriser et pérenniser les rapports commerciaux, mais aussi ce système d'élevage. Animal tropical et sauvage, à la biologie particulière le Rusa va s'éloigner des vastes plaines de la vallée de Bourail pour changer d'hémisphère, se trouvant ainsi dans un système de saisons inversées. Les grandes étendues herbeuses vont céder la place à des enclos réduits. Dans un contexte géographique et environnemental, et à travers une tradition culturelle, totalement différents de ceux de la Nouvelle Calédonie, les systèmes d'élevage thaïlandais vont présenter cette caractéristique commune, d'un point de vue zootechnique, d'être de type intensif. Qu'en est-il de l'adaptation de l'animal à ce nouveau contexte? Quels sont ces nouveaux élevages intensifs? Est-il d'ores et déjà possible d'établir une comparaison avec les performances enregistrées en Nouvelle Calédonie? La présente étude tente d'éclairer ces questions, avec les réserves inhérentes à tout travail qui se veut pluridisciplinaire limité par le temps, l'espace et parfois les différences socio-culturelles. Ainsi malgré la diversité des élevages thaïlandais et leurs rôles multiples, économique, social ou ludique, malgré le peu de recul sur leur historique, l'étude a montré une modification de la physiologie de la reproduction (étalement des mises bas) par rapport aux cerfs de Nouvelle Calédonie et des performances de reproduction encore inférieures à celle enregistrées dans les élevages néo-calédoniens. Par ailleurs, un éclairage éthologique et une analyse du niveau de maîtrise des éleveurs a permis l'apport de conseils techniques.

Mots-clefs : Cerf rusa, *Cervus timorensis rusa*, élevage, reproduction, Nouvelle Calédonie, Thaïlande.

JURY :

Président Pr
Directeur Pr CARLIER
Assesseur Pr BEUGNET
Invité M

Adresse de l'auteur :

M. ETTER Eric 281 Rue Jean Jaurès 59880 SAINT SAULVE

INTENSIFICATION OF RUSA DEER BREEDING BETWEEN NEW CALEDONIA AND THAILAND (INDICATORS OF REPRODUCTION PARAMETERS)

NAME : ETTER

Surname : Eric

SUMMARY :

Breeding of the *Rusa* deer, initiated in 1988 in New Caledonia, has rapidly implied looking for different outlets, in order to cope with the saturated local market of venison. A partnership between local breeders and authorities made it possible, in 1994, to open a market for exporting live deers to Thailand. Technical support was offered to Thai breeders, to ensure and perpetuate not only trading relationships, but also this breeding system. A tropical wild animal with a particular biology, the *Rusa* therefore leaves the large plains of the Bourail valley to change hemispheres, thus experiencing a reversed season system. The large grassy lands are replaced by small enclosures. In a geographical and environmental framework and through a cultural tradition both completely different from those in New Caledonia, the Thai breeding systems present a common characteristic, on a zootechnical point of view: they are both intensive systems.

What about the animal's adaptation to this new framework? What are these new intensive farmings like? Is it already possible to draw a comparison with the performances recorded in New Caledonia?

This study aims at shedding light on these questions, subject to the reserves inherent to any work which intends to be pluridisciplinary, yet being limited by time, space and sometimes the sociocultural gap. In spite of the variety of the Thai breedings and their diverse roles - economic, social or entertaining -, in spite of the little hindsight concerning their performances, the study has highlighted a modification of the reproduction physiology (birth spreading) compared to New Caledonian deers, and reproduction performances still lower than those recorded in New Caledonian farmings. Besides, an ethological perspective and an analysis of the breeders' control level has made it possible to provide technical advice.

Keywords : *Rusa* deer, *Cervus timorensis rusa*, breeding, reproduction, New Calédonia, Thailand.

JURY :

President Pr
Director Pr CARLIER
Assessor Pr BEUGNET
Guest Mr

Author's Address :

Mr. ETTER Eric 281 Rue Jean Jaurès 59880 SAINT SAULVE